DOCUMENT RESUME

ED 407 277 SE 060 217

TITLE	Biology 30: Grade 12 Diploma Examination = Biologie 30: Examen en vue du diplome 12 annee.
INSTITUTION	Alberta Dept. of Education, Edmonton. Student Evaluation Branch.
PUB DATE	Jan 97
NOTE	100p.
AVAILABLE FROM	Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2, Canada.
PUB TYPE	Tests/Questionnaires (160) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)
EDRS PRICE	MF01/PC04 Plus Postage.
DESCRIPTORS	*Biology; Foreign Countries; *Grade 12; High Schools; *Science Tests; Testing
IDENTIFIERS	*Alberta Grade Twelve Diploma Examinations

ABSTRACT

This document, in both English and French versions, is the Biology 30 Grade 12 Diploma Examination from Alberta Education. It is a 2.5 hour closed-book examination consisting of 48 multiple-choice and 8 numerical-response questions of equal value that are worth 70% of the examination, and 2 written-response questions of equal value worth 30% of the examination. The exam contains sets of related questions that may contain multiple-choice, numerical-response, or written response questions. The exam booklet also contains tear-out data pages and blank perforated pages for rough work. (JRH)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED 407 277

January 1997

Biology 30

Grade 12 Diploma Examination

PERMISSION TO REPRODUCE AND DISSEMINATE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
C Andrews
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.
• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

Alberta
EDUCATION

BEST COPY AVAILABLE 2

SE0003117

Copyright 1997, the Crown in Right of Alberta, as represented by the Minister of Education, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2. All rights reserved. Additional copies may be purchased from the Learning Resources Distributing Centre.

Special permission is granted to **Alberta educators only** to reproduce, **for educational purposes and on a non-profit basis**, parts of this examination that do **not** contain excerpted material **only after the administration of this examination**.

Excerpted material in this examination **shall not** be reproduced without the written permission of the original publisher (see credits page, where applicable).

January 1997

Biology 30

Grade 12 Diploma Examination

Description

Time: 2.5 h. You may take an additional 0.5 h to complete the examination.

This is a **closed-book** examination consisting of

- 48 multiple-choice and 8 numerical-response questions, of equal value, worth 70% of the examination
- 2 written-response questions, of equal value, worth 30% of the examination
- 80 total possible marks worth 100% of the examination

This examination contains sets of related questions.

A set of questions may contain multiple-choice and/or numerical-response and/or written-response questions.

Tear-out data pages are included near the back of this booklet.

The blank perforated pages at the back of this booklet may be torn out and used for your rough work. No marks will be given for work done on the tear-out pages.

Instructions

- Fill in the information required on the answer sheet and the examination booklet as directed by the presiding examiner.
- You are expected to provide your own scientific calculator.
- Use only an HB pencil for the machine-scored answer sheet.
- If you wish to change an answer, erase **all** traces of your first answer.
- Consider all numbers used in the examination to be the result of a measurement or observation.
- Do not fold the answer sheet.
- The presiding examiner will collect your answer sheet and examination booklet and send them to Alberta Education.
- Now turn this page and read the detailed instructions for answering machine-scored and written-response questions.

Multiple Choice

- Decide which of the choices **best** completes the statement or answers the question.
- Locate that question number on the separate answer sheet provided and fill in the circle that corresponds to your choice.

Example

This examination is for the subject of

A. biology
B. physics
C. chemistry
D. science

Answer Sheet

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Numerical Response

- Record your answer on the answer sheet provided by writing it in the boxes and then filling in the corresponding circles.
- If an answer is a value between 0 and 1 (e.g., 0.25), then be sure to record the 0 before the decimal place.
- **Enter the first digit of your answer in the left-hand box and leave any unused boxes blank.**

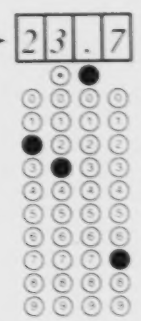
Examples

Calculation Question and Solution

The average of the values 21.0, 25.5, and 24.5 is _____.
(Round and record your answer to three significant digits in the numerical-response section of the answer sheet.)

Average = (21.0 + 25.5 + 24.5)/3
= 23.666
= 23.7

Record 23.7 on the answer sheet →



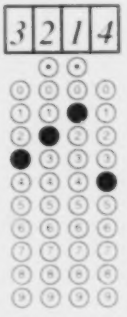
Correct-order Question and Solution

When the following subjects are arranged in alphabetical order, the order is _____.
(Record all four digits in the numerical-response section of the answer sheet.)

1 physics
2 chemistry
3 biology
4 science

Answer 3214

Record 3214 on the answer sheet →



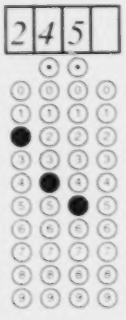
Selection Question and Solution

The birds in the following list are numbered _____.
(Record your answer in lowest-to-highest numerical order in the numerical-response section of the answer sheet.)

1 dog
2 sparrow
3 cat
4 robin
5 chicken

Answer 245

Record 245 on the answer sheet →



Written Response

- Write your answers in the examination booklet as neatly as possible.
- For full marks, your answers must be well organized and address **all** the main points of the question.
- Relevant scientific, technological, and/or societal concepts and examples must be identified and explicit.
- Descriptions and/or explanations of concepts must be correct and reflect pertinent ideas, calculations, and formulas.
- Your answers **should be** presented in a well-organized manner using complete sentences, correct units, and significant digits where appropriate.

Nervous and endocrine systems maintain internal equilibrium while humans interact with their external environment. The study of organisms and of disease processes has helped extend our knowledge of these systems.

Use the following information to answer the next question.

Certain compounds known as opiates (opium, morphine, and codeine) are addictive drugs. Scientists have found that opiates work by binding to specific sites in the brain that interpret perceptions of pleasure and pain.

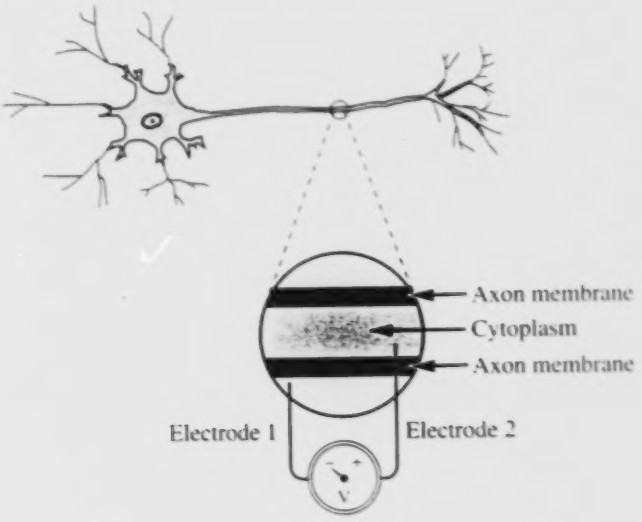
1. A likely explanation of how receptors in the human brain are stimulated by opiates is that opiates

   A. bind to neurotransmitters
   B. act in the same way as cholinesterase
   C. increase the strength of action potentials
   D. have molecular shapes similar to a neurotransmitter

Use the following information to answer the next three questions.

Measuring the Membrane Potential of a Spinal Neuron

A microelectrode can be inserted into the axon of a neuron in order to measure the differences in charge between the outside and inside of the cell. A specialized, sensitive voltmeter is used to measure this difference. Electrode 1 is placed on the outside of the cell membrane and Electrode 2 is placed on the inside of the cell membrane.



2. The neuron in an experiment was taken from a spinal cord. The propagation of an action potential in the neuron was slower than the 24 m/s that is typical with sensory neurons. Why?

   A. Myelination was absent in this spinal neuron.
   B. Axon length is much longer in sensory neurons.
   C. The Nodes of Ranvier were absent in sensory neurons.
   D. The neurotransmitters were blocked in this spinal neuron.

3. The voltmeter showed a negative reading and the sodium ion concentration remained constant outside the axon. How could this be explained?

   A. The threshold for the neuron was not reached.
   B. The sodium pump had exhausted ATP reserves.
   C. The action potential was established and sustained.
   D. The dendrites were stimulated by the release of acetylcholine.

4. In a resting neuron, the outside of the cell membrane is

   A. positive, and the sodium ion concentration is greater in the fluid outside the axon than in the cytoplasm

   B. negative, and the sodium ion concentration is greater in the fluid outside the axon than in the cytoplasm

   C. positive, and the sodium ion concentration is greater in the cytoplasm than in the fluid outside the axon

   D. negative, and the sodium ion concentration is greater in the cytoplasm than in the fluid outside the axon

Use the following information to answer the next two questions.

A mutation is the cause of fatal familial insomnia and Creutzfeldt/Jakob disease. One symptom of fatal familial insomnia is a drastically reduced heart rate. Individuals with Creutzfeldt/Jakob disease experience personality changes. Both diseases result from lesions or damage in the brain caused by the accumulation of abnormal clumps of prion proteins. Prion proteins are found in the brain tissue of humans. The mutation occurs in a gene coding for a prion protein. One nucleotide in DNA triplet 178 (CTG) is changed, resulting in a new triplet (TTG).

5. Which row correctly identifies the **most likely** location of lesions in each disease?

Row	Location of lesions in fatal familial insomnia	Location of lesions in Creutzfeldt/Jakob disease
A.	cerebellum	hypothalamus
B.	medulla oblongata	hypothalamus
C.	cerebellum	cerebrum
D.	medulla oblongata	cerebrum

6. The **mutated** DNA triplet 178 would be transcribed to the mRNA codon

   A. AAC
   B. TTG
   C. UUG
   D. GAC

Use the following information to answer the next question.

Some Functions of Hormones

1. Promote muscle and bone development
2. Increase water reabsorption in the kidneys
3. Increase the level of amino acids in blood plasma
4. Stimulate the conversion of glucose into glycogen

Numerical Response

1. Identify the main function of each hormone named below.

ADH _____ (Record in column 1 on the answer sheet)

Cortisol _____ (Record in column 2 on the answer sheet)

HGH _____ (Record in column 3 on the answer sheet)

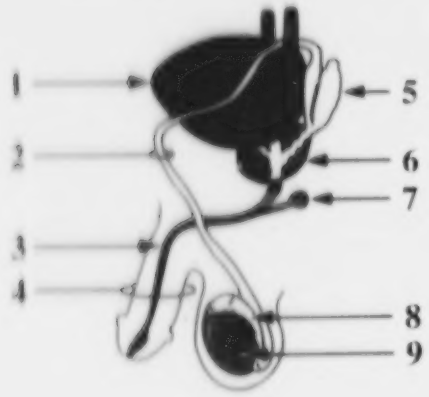
Insulin _____ (Record in column 4 on the answer sheet)

10

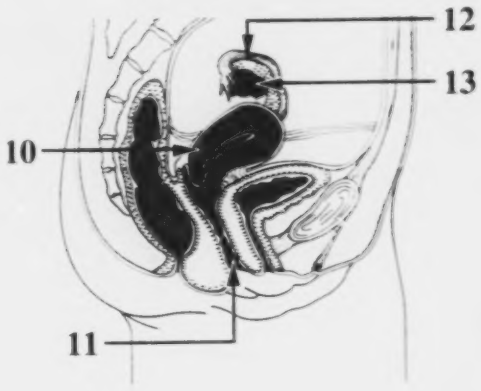
Reproductive processes may be affected by disease, the environment, or the use of technology.

Use the following information to answer the next two questions.

Male Reproductive System



Female Reproductive System



Numerical Response

2. What are the structures that are responsible for the **production** of the components of semen?

(Record your **answer in lowest-to-highest numerical order** in the numerical-response section of the answer sheet.)

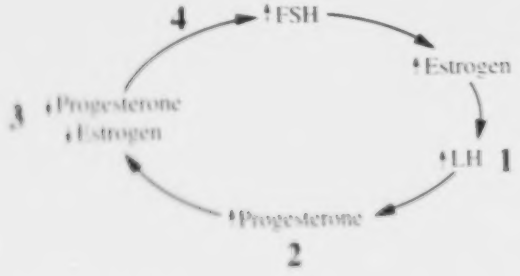
Answer: _____

7. The structures that are **directly** affected by hormones secreted from the pituitary gland are structures

A. 6, 9, and 10
B. 9, 10, and 13
C. 8, 10, and 11
D. 8, 11, and 13

Use the following information to answer the next question.

Hormones of the Menstrual Cycle



Legend: ↑ increasing levels of
↓ decreasing levels of

8. What point on the diagram is **best** matched with the correct event?

A. Point 1—ovulation
B. Point 2—menstruation
C. Point 3—formation of the follicle
D. Point 4—formation of corpus luteum

Use the following information to answer the next question.

Some Terms Used to Describe Cells and Nuclear Cell Division

1 haploid
2 diploid
3 mitosis
4 meiosis

Numerical Response

3. Provide the sequence of numbers for the terms that would correctly complete the following statement:

During human fertilization, _____ gametes produced by _____ unite to form a _____ zygote that undergoes _____ to form a fetus.

(Record your **four-digit answer** in the numerical-response section of the answer sheet.)

Answer: _____

Use the following information to answer the next question.

Before eggs are harvested for *in vitro* fertilization, hormone supplements are given to the egg donor to ensure that mature ova will be available. Harvested eggs are fertilized and inserted into the recipient's uterus.

9. Which hormone, if given to the egg donor, would promote the growth and development of ova?

A. LH
B. FSH
C. Estrogen
D. Progesterone

10. During the process of implantation, the enzymes secreted by the

A. ovum digest the zygote membrane
B. sperm digest the zygote membrane
C. blastocyst digest a portion of the endometrium
D. blastocyst digest a portion of the corpus luteum

Use the following information to answer the next question.

At the embryonic level, there is not much difference between being male and being female. At the University of Texas, researcher M. D. Anderson discovered a point in embryonic development when ovaries are present in females and testes are present in males, but in each sex, both sets of ducts (vas deferens and oviducts) coexist. In the female, the lack of testosterone causes the vas deferens to simply wither away. In the male, a second hormone, Müllerian inhibiting hormone (MIH), suppresses the development of female ducts. The MIH gene is located on the X chromosome but has no function identified yet in females.

11. If a substance was present in the embryo that inactivated the MIH hormone, male babies would be born with

A. female reproductive ducts and male sex chromosomes
B. male reproductive ducts and female sex chromosomes
C. male reproductive ducts and female secondary sexual characteristics
D. female reproductive ducts and female secondary sexual characteristics

Use the following information to answer the next question.

One of the major differences between the female and the male sex chromosome genotype is that the male genotype causes the developing genital ridge, which later produces external sex organs, to secrete testosterone, while the female genotype causes this ridge to secrete estrogens. Injection of relatively large quantities of testosterone into pregnant animals produces male sex organs in a fetus, even if the fetus is genotypically female.

12. Which is a logical inference derived from this information?

A. Male and female embryos would be anatomically similar at one stage of their development.

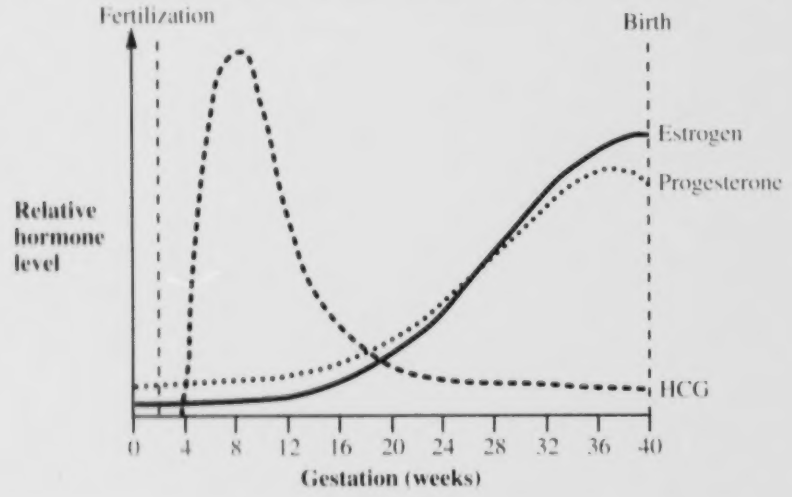
B. The genital ridge would continue to secrete sex hormones during the remaining seven months of pregnancy.

C. Injection of large quantities of testosterone into a pregnant female would change the sex chromosomes of the developing embryo.

D. Injection of large quantities of estrogen into a pregnant female would enhance the development of existing sex organs in the embryo.

Use the following information to answer the next question.

Hormone Levels in Blood Plasma Before and During Pregnancy



13. The increasing level of HCG from the time of fertilization until week 8 serves to

A. maintain the function of the corpus luteum
B. determine the sex of the developing embryo
C. inhibit the development of the endometrium
D. direct the processes of ovulation and fertilization

14. Removal of the mother's ovaries before the seventh week of pregnancy leads to a miscarriage. After 12 weeks, removal of the ovaries usually has no effect on pregnancy. An explanation for these observations is that

A. after 12 weeks, the endometrium is easily shed

B. after 12 weeks, the placenta maintains the pregnancy

C. the follicle remains well developed for at least 12 weeks

D. implantation is not firmly established until the 12th week

Use the following information to answer the next question.

Events That Occur During Breast Feeding
(Arranged in Random Order)

1 Release of milk
2 Release of oxytocin
3 Suckling action of the baby
4 Stimulation of sensory neural pathways from the breast to the hypothalamus-pituitary complex

Numerical Response

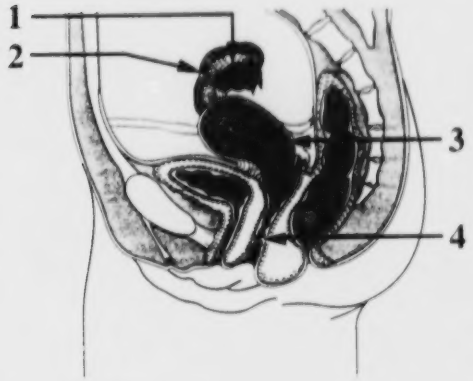
4. Sequence the events that occur during breast feeding.

(Record your **four-digit answer** in the numerical-response section of the answer sheet.)

Answer: _____, _____, _____, _____

Use the following information to answer the next two questions.

Female Reproductive System



Endometriosis

In some women, endometrial cells migrate from the uterus to other places in the body, such as surfaces of reproductive organs and organs of the urinary system. This misplaced endometrial tissue responds to hormones in the blood in the same way as the normal endometrium. This causes pain and may severely damage the organ to which the tissue is attached. Women who have endometriosis do not experience these symptoms during pregnancy. Treatment for endometriosis includes removing excess tissue with lasers or using hormone therapy to mimic pregnancy.

15. Which hormones would be used in the hormone therapy treatment of endometriosis?

A. FSH and LH
B. LH and estrogen
C. FSH and progesterone
D. Progesterone and estrogen

16. The **process of fertilization** would be directly affected by scarring resulting from endometriosis in structure

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

---

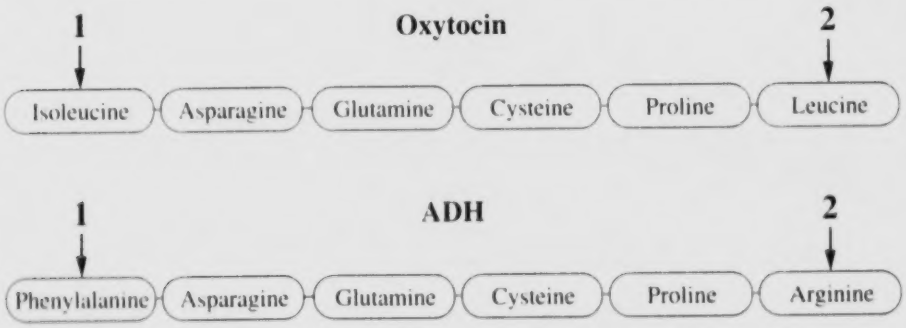
17. At puberty, the LH in the human male **directly**

A. inhibits the production of sperm
B. stimulates the production of testosterone
C. causes the growth of facial and body hair
D. stimulates the maturation of the seminiferous tubules

The study of cell division, chromosome composition, and the structure and function of DNA increases understanding of growth, genetic continuity, and diversity of organisms.

Use the following information to answer the next two questions.

Human oxytocin and ADH are two hormones with very similar molecular structures but very different functions. In the following diagram, all amino acids are the same except those labelled "1" and "2."



18. The two point-mutations in DNA that would change the code for oxytocin to ADH occur

A. at 1, where T would be replaced by A
at 2, where A would be replaced by C

B. at 1, where A would be replaced by T
at 2, where C would be replaced by A

C. at 1, where U would be replaced by A
at 2, where U would be replaced by G

D. at 1, where U would be replaced by A
at 2, where G would be replaced by U

19. If a pregnant woman failed to produce oxytocin, what would be the result?

A. Urination would be more frequent.
B. ADH levels in the bloodstream would drop.
C. Uterine contractions would not begin for labour.
D. Oxytocin levels would increase in the bloodstream.

Use the following information to answer the next question.

Adenine Base Composition of DNA from Some Organisms (%)

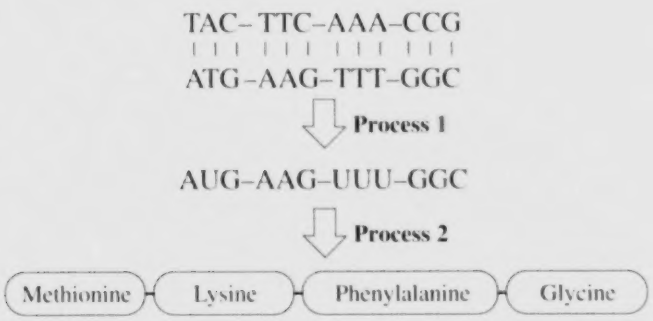
Organism	Cell Type	Adenine
Human	Skin	30.4
Ox	Nerve	29.0
Salmon	Muscle	29.7
Sea Urchin	Muscle	32.8

20. Although the adenine base composition of DNA from the above organisms is very similar, these organisms vary greatly in their characteristics. The cause of this variation is that the DNA molecules of the respective organisms contain different

A. pairings of nitrogen bases
B. sugars in their nucleotides
C. sequences of nitrogen bases
D. proteins in their nucleotides

Use the following information to answer the next question.

Cellular Processes



21. Which row correctly identifies processes 1 and 2 and indicates the locations in which these processes occur?

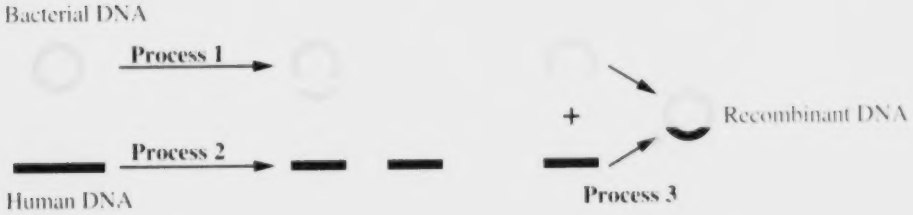
Row	Process 1	Process 2
A.	transcription—nucleus	translation—cytoplasm
B.	translation—cytoplasm	transcription—nucleus
C.	translation—nucleus	transcription—cytoplasm
D.	transcription—cytoplasm	translation—nucleus

22. Using the DNA sequence TCAGGA, the dipeptide formed is

A. threonine, glycine
B. threonine, proline
C. serine, proline
D. serine, glycine

Use the following information to answer the next question.

Some Steps in the Production of Recombinant DNA



23. Which row correctly identifies the **enzyme-directed** processes 1, 2, and 3?

Row	Process 1	Process 2	Process 3
A.	ligase	restriction enzymes	ligase
B.	restriction enzymes	restriction enzymes	ligase
C.	ligase	ligase	restriction enzymes
D.	restriction enzymes	ligase	restriction enzymes

Use the following information to answer the next question.

Gel electrophoresis is a technique used to separate DNA or protein fragments. A sample of DNA is fragmented by enzymes, and then the sample is placed in a gel. An electric current is passed through the gel. Because the DNA is electrically charged, the DNA fragments migrate. The following gel plate, with distinct bands of DNA, results.

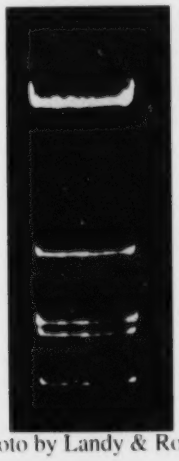


photo by Landy & Ross

24. Which statement about the DNA fragments on the gel plate is correct?

A. Band 1 has more base pairs than band 5.
B. Band 3 has more base pairs than band 2.
C. Band 1 has the least number of base pairs.
D. Band 5 has the largest number of base pairs.

Use the following information to answer the next question.

To investigate a sexual assault, a forensic scientist collected a semen sample and analyzed its DNA content in the laboratory. The DNA "fingerprint" that resulted from this analysis was compared with DNA "fingerprints" from three suspects. As a result of the comparisons, two suspects were released and the third suspect was charged.

25. The use of this new technology is valuable for the conviction of criminals because, with the exception of identical twins, every individual is unique with regard to the

A. type of nucleotides found in DNA
B. type of proteins produced by DNA
C. protein sequence in some segments of DNA
D. nucleotide sequence in some segments of DNA

Use the following information to answer the next three questions.

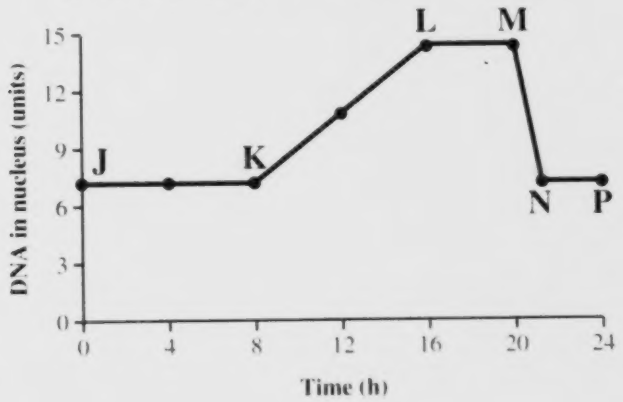
During **the cell cycle**, cells in growing tissue normally progress through **interphase**:

- stage 1—cells grow, carry out normal metabolism, and produce more organelles
- stage 2—DNA replication, chromosome duplication, and cell growth occur
- stage 3—cell growth occurs

and **mitosis**.

Human cells were cultured for a day in a nutrient-rich medium. The DNA content of a typical nucleus was determined every hour, and the data collected were graphed.

DNA Content of the Nucleus Over Time



26. The process that occurs during interval K–L is

A. cytokinesis
B. chromatid separation
C. replication of genetic material
D. synapsis of homologous chromosomes

27. On the graph, N likely indicates the completion of which mitotic event?

A. Prophase
B. Anaphase
C. Telophase
D. Metaphase

28. On the graph, interval N–P corresponds to the period between the end of

A. mitosis and the beginning of stage 1
B. stage 2 and the beginning of stage 3
C. stage 1 and the end of stage 2
D. stage 1 and the end of mitosis

29. One difference between mitosis and meiosis is that, during mitosis,

A. one replication of chromosomes and one division occurs
B. one replication of chromosomes and two divisions occur
C. two replications of chromosomes and one division occurs
D. two replications of chromosomes and two divisions occur

Use the following information to answer the next question.

Chromosome Number of a Horse

Horse, *Equus caballus*	66 (2n)

30. Starting from a single cell, spermatogenesis in horses produces

A. one cell with 33 chromosomes
B. two cells, each with 66 chromosomes
C. four cells, each with 33 chromosomes
D. three cells, each with 22 chromosomes

31. A human with Klinefelter Syndrome has 47 chromosomes and has the XXY chromosome set instead of XY. From what does this abnormality result?

A. The process of mitosis does not occur properly.
B. An error in replication produces an extra X chromosome.
C. Crossing over results in the formation of an extra chromosome.
D. Nondisjunction occurs in either the formation of the sperm or the egg.

Use the following information to answer the next question.

In May 1934, Elzire Dionne gave birth to five identical daughters two months prematurely. No one expected the tiny infants to live. But Annette, Emilie, Yvonne, Marie, and Cecile became the first quintuplets ever to survive.

32. The fact that the Dionne Quintuplets were identical indicates that they developed from

A. one ovum that was fertilized by five different sperm cells

B. five separate eggs that were released from an ovary simultaneously and then fertilized

C. one zygote that split into five separate surviving embryos during initial mitotic divisions

D. one ovum that underwent mitosis to produce five eggs, each of which was fertilized by one sperm cell

Use the following information to answer the next question.

When conducting his research into the genetics of pea plants, Gregor Mendel crossed true-breeding, yellow-seeded plants with true-breeding, green-seeded plants. He observed that all of the F_1 generation had yellow seeds.

33. In the F_1 generation, the allele for yellow seeds would have been found in

A. about 50% of the female gametes and 50% of the male gametes produced by F_1 plants

B. all of the female gametes and none of the male gametes produced by F_1 plants

C. all of the male gametes and none of the female gametes produced by F_1 plants

D. none of the male gametes or female gametes produced by F_1 plants

Use the following information to answer the next three questions.

Some Traits in Garden Pea Plants

In pea plants, the genes for seed shape, seed colour, and plant height demonstrate independent assortment. The alleles for these genes are symbolized as follows:

Seed shape — R (round) > r (wrinkled)
Seed colour — Y (yellow) > y (green)
Plant height — T (tall) > t (short)

34. The phenotypic ratio of a cross between YyTt pea plant and a yyTt pea plant is

A. 3 yellow tall : 3 yellow short : 1 green tall : 1 green short
B. 1 yellow tall : 1 yellow short : 1 green tall : 1 green short
C. 3 yellow tall : 1 yellow short : 3 green tall : 1 green short
D. 1 yellow tall : 1 yellow short : 3 green tall : 3 green short

35. In a cross between an RrYy plant and an RRYY plant, what fraction of the offspring would be expected to have the genotype RRYy?

A. 1/2
B. 1/4
C. 3/8
D. 1/8

Numerical Response

5. What percentage of the gametes produced by a pea plant heterozygous for both seed shape and seed colour would be expected to contain both the allele for wrinkled and the allele for green?

(Record your **answer as a whole number** in the numerical-response section of the answer sheet.)

Answer: _____ %

26

Use the following information to answer the next two questions.

A sweet pea plant variant was found that has purple flowers. When this plant was self-pollinated, the following F_1 offspring were produced.

Phenotype	Number of Offspring
Pink flowers	30
Purple flowers	62
Burgundy flowers	33

36. Which pattern of inheritance for flower colour is demonstrated by this sweet pea plant variant?

A. X-linked recessive
B. Autosomal recessive
C. Autosomal dominant
D. Incomplete dominance

37. Analysis of a DNA sample from the nuclei of the purple flowers determined that the thymine content of the nucleotides in the DNA was 23%. What is the likely content of adenine, cytosine, and guanine in the DNA?

Row	Adenine	Cytosine	Guanine
A.	23%	27%	27%
B.	23%	27%	23%
C.	27%	23%	23%
D.	27%	23%	27%

Use the following information to answer the next question.

Huntington's disease is a disorder in which two regions of the brain that help control body movement are destroyed; therefore, the diseased body is in perpetual motion. Huntington's disease is thought to have originated as a single **dominant** gene mutation on **chromosome 4** in a small population in northwestern Europe. The disease is spread through inheritance since new mutations are very rare. One in every 10 000 people has the gene.

Numerical Response

6. A man who is heterozygous for the disease allele marries a woman who is homozygous for the normal recessive allele. What is the probability that their first child is a boy and has Huntington's disease?

(Record your **answer as a value from 0 to 1, rounded to two decimal places,** in the numerical-response section of the answer sheet.)

Answer: _____

Use the following information to answer the next two questions.

Four babies were born in a hospital on the same day. Due to a mix-up at the hospital, there was some confusion as to the identity of the babies.

	Mother	**Father**
Parents 1	Type A	Type O
Parents 2	Type AB	Type B
Parents 3	Type O	Type B
Parents 4	Type AB	Type O

	Blood Type
Baby W	Type A
Baby X	Type B
Baby Y	Type AB
Baby Z	Type O

38. Of the following, the parent and child combination that could be possible is

A. parents 1 and baby Y
B. parents 2 and baby Z
C. parents 3 and baby W
D. parents 4 and baby X

Numerical Response

7. The probability that a mother with blood type O and a father with the genotype $I^B i$ would have a child with blood type O is _____.

(Record your **answer as a value from 0 to 1, rounded to two decimal places,** in the numerical-response section of the answer sheet.)

Answer: _____

Use the following information to answer the next two questions.

Green–blue–brown eye colour
The biochemistry of eye colour is not completely understood. Part of an explanation for eye colour may be the interaction of the products of three different alleles. The green allele is dominant to blue. The brown allele is also dominant to blue. The green is expressed only in the absence of a brown allele.

Red–green colour blindness
Red–green colour blindness results from a mutation of an X-linked gene. A mutation in the gene causes red–green colour blindness ($\mathbf{X^{cb}}$), the inability to distinguish between red and green. The $\mathbf{X^{cb}}$ allele is recessive.

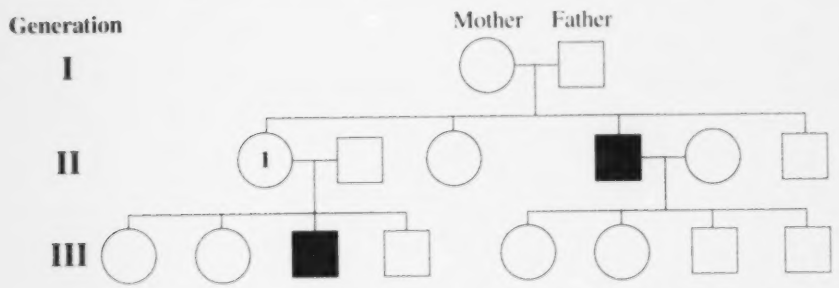
Legend: **B**—brown eye colour allele
b—blue eye colour allele
G—green eye colour allele
$\mathbf{X^{cb}}$—colour-blindness allele
X—normal vision allele

39. A colour-blind male with brown eyes and his green-eyed wife who has normal colour vision have a daughter who is colour-blind and has blue eyes. What is the genotype of this child?

A. $X^{cb}X^{cb}Bb$
B. $X^{cb}X^{cb}Gb$
C. $X^{cb}X^{cb}bb$
D. $X^{cb}Ybb$

Use the following additional information to answer the next question.

A Pedigree Indicating Colour Blindness in a Family



40. If individual 1 has blue eyes, genotypes of her parents could be

A. mother XXbb, father $X^{cb}YGB$
B. mother $XX^{cb}Gb$, father XYBb
C. mother $XX^{cb}GG$, father XYbb
D. mother $XX^{cb}Gb$, father $X^{cb}YBB$

Numerical Response

8. Three genes have been identified on chromosome two in *Drosophila* (fruit flies). They control eye colour, body hair (bristles), and wing shape. The genes are:

1 cinnabar eyes
2 short bristles
3 curved wings

The crossover frequency between 1 and 3 is 18%, between 2 and 3 is 24.5 %, and between 1 and 2 is 6.5%. Construct a gene map of three genes and indicate their order by number.

(Record your **three-digit answer** in the numerical-response section of the answer sheet.)

Answer: _____

Use the following information to answer the next question.

In *Drosophila* (fruit flies), straight wing (S) is dominant to curved wing (s). A curved-wing female lays 200 eggs. The eggs hatch into larvae and they mature into adults, all with straight wings.

41. This information indicates that the genotype for the unknown male is likely

A. homozygous
B. heterozygous
C. either homozygous recessive or heterozygous
D. either homozygous dominant or heterozygous

Communities are made of populations and may reach equilibrium or change over time.

Use the following information to answer the next question.

In *Drosophila* (fruit flies), a gene called Sd (segregation distorter) has been discovered. In heterozygous (Sd/sd) individuals, the Sd allele results in the destruction of gametes containing the sd allele. Those gametes containing the Sd allele develop normally.

42. The gene pool of *Drosophila* is affected by the Sd allele because this allele

A. produces new gene combinations
B. increases genetic diversity
C. favours natural selection
D. increases in frequency

Use the following information to answer the next question.

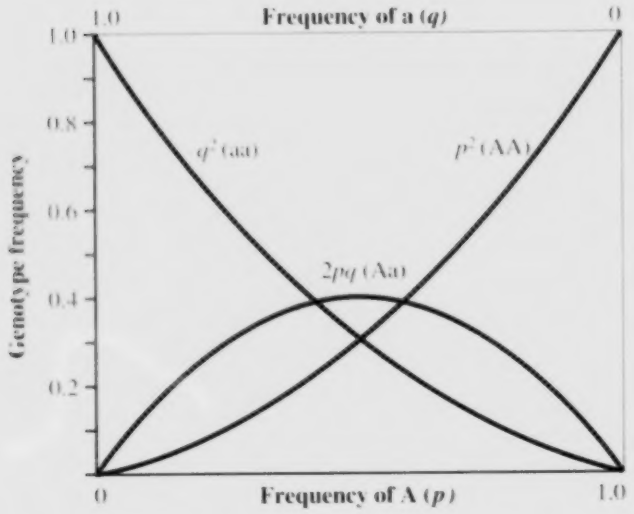
In a randomly mating population of *Drosophila*, 4% of the flies have black bodies (an autosomal, recessive trait) and 96% have brown bodies. This population is assumed to be in Hardy–Weinberg equilibrium.

43. If a researcher samples 10 000 *Drosophila* from this population, the number of flies expected to be homozygous dominant for body colour is

A. 400
B. 3 200
C. 6 400
D. 9 600

Use the following information to answer the next question.

The Relationship Between Genotype Frequency and Gene (Allele) Frequencies



44. These relationships are **not** applicable when there is

A. a large population size
B. absence of migration from a population
C. random mating between members of a population
D. selection against a particular genotype in a population

Use the following information to answer the next two questions.

Sickle cell anemia is caused by an allele (Hb^S) that codes for abnormal hemoglobin-S. Heterozygous individuals produce both normal hemoglobin and a small percentage of hemoglobin-S. These individuals are more resistant to malaria than individuals who are homozygous for the allele for normal hemoglobin (Hb^A). In areas where malaria is common, the frequency of the allele for hemoglobin-S is higher than in areas where malaria is uncommon.

Malaria is a sometimes fatal disease caused by the micro-organism *Plasmodium falciparum*, which is injected by certain mosquitoes into the bloodstream of humans. In Africa, the frequency of the Hb^S allele relates directly to the presence of malaria-causing organisms. In western Africa, the frequency of the Hb^S allele is 0.15; in central Africa, the frequency is 0.10; and in southern Africa, the frequency is 0.05.

45. If a change in the environmental conditions in western Africa caused an increase in the mosquito population, what would likely happen to the frequencies of the alleles Hb^A and Hb^S?

A. The frequency of both alleles would increase.

B. The frequency of both alleles would decrease.

C. The frequency of the Hb^A allele would increase and the frequency of the Hb^S allele would decrease.

D. The frequency of the Hb^A allele would decrease and the frequency of the Hb^S allele would increase.

46. The relationship between humans and *Plasmodium falciparum* is called

A. parasitism
B. mutualism
C. competition
D. commensalism

Use the following information to answer the next question.

C.F.M. Synnerton, a naturalist in Zimbabwe, studied how eyespots on the wings of butterflies protected the butterflies from predation by sparrows. By moving its wings, the butterfly makes the eyespots resemble the eyes of an owl, a natural predator of sparrows.

47. The presence of eyespots on the wings of butterflies is an example of

A. mimicry
B. mutualism
C. camouflage
D. competition

Use the following information to answer the next question.

Some grey whales have barnacles living on their backs. As the whales move from one location to another, the barnacles are exposed to new sources of their food, plankton. Whales are unaffected by the presence of the barnacles.

48. The relationship between the barnacles and the whales is one of

A. predation
B. parasitism
C. mutualism
D. commensalism

For Department Use Only

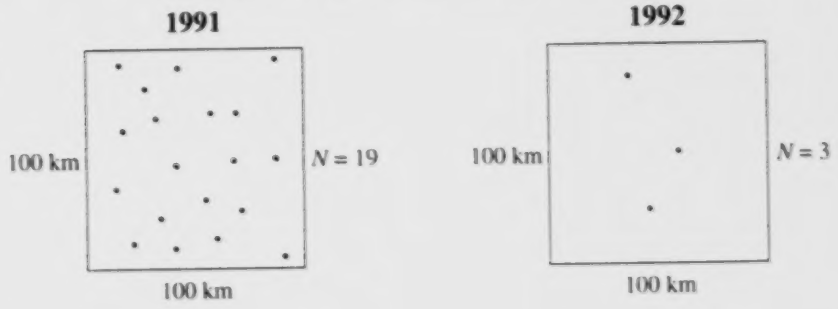
Use the following information to answer the next questions.

The Lynx–Snowshoe Hare Relationship

Tony Stone Images/Vancouver

The ten-year cycles of the populations of the snowshoe hare and Canada lynx were first recorded from fur returns of Hudson's Bay Company traders in the late 1800s. The cycles revolve around the lynx's preference for hares over other animals as a food source. This predator–prey relationship is again being studied by the Northwest Territories Department of Renewable Resources, in an area known as the Mackenzie Bison Sanctuary.

Lynx Population in the Mackenzie Bison Sanctuary



Legend: • = 1 Lynx

Written Response – 15% (12 marks)

(2 marks)

1. a. Calculate the density of the lynx population in 1991 and 1992. Show your work.

BEST COPY AVAILABLE

For Department Use Only

b. Calculate the per capita growth rate for the lynx population from 1991 to 1992. Show your work. **(1 mark)**

c. The density of the snowshoe hare in the study area was about 800/km^2 in 1990 and about 100/km^2 in 1991. Identify one possible cause for the change in the **lynx** population density during the 1991 to 1992 time period. **(1 mark)**

d. After the decline in the hare population, younger male lynx were found to have migrated as far as 500 km from the study area. Explain how the gene pool of the neighbouring lynx populations would be affected. **(1 mark)**

For Department Use Only

(2 marks)

e. Lynx have lustrous, long hair. Currently lynx fur is out of fashion in the clothing industry, and a pelt sells for $60.00. In 1987, when long-haired fur was in high demand, a single lynx pelt sold for $1 100.00. When lynx fur is out of fashion, predict the change in environmental resistance on the hare population and the corresponding effect on hare population growth.

(2 marks)

f. The birth rate in the lynx population can be estimated by determining litter sizes. Litter size can be determined by two methods. The first method involves counting the number of placental scars on the uterus of a lynx carcass. A scar is left at each implantation site of a fetus. The second method involves counting the number of degenerated corpora lutea (plural of corpus luteum) in the ovaries of the lynx carcass. Neither of these methods provides a completely accurate value for litter size.

Explain why each method produces an overestimation of actual litter size.

i. counting placental scars

ii. counting degenerated corpora lutea

(1 mark)

g. The procedures described in **f.** above involve the study of lynx carcasses. Describe one technology that ecologists use to collect data on any **live** animals.

For Department Use Only

Use this additional information to answer the next question.

Lynx mate in March and have litters of 3 to 5 kittens in May. Lynx kittens are born blind and naked. Their eyes open after 10 days. In 12 weeks, the kittens travel with their mother. They watch and learn how to hunt for hares. Their eyesight is more acute than their hearing or sense of smell. Lynx are active at night (nocturnal).

Hares have litters of 2 to 4 offspring, with up to 4 litters over a summer. Hares are born with their eyes open and bodies fully haired. Birth weight doubles in 8 days. Hares use their good hearing and supersensitivity to ground vibrations, as well as speed and coordination, to escape lynx. Hares are active at night and spend the day grooming and resting.

Hare
Alberta Recreation, Parks and Wildlife

Lynx
Alberta Recreation, Parks and Wildlife

(The lynx is 10x larger than the hare)

h. Classify the lynx as an *r*- or K-selected species. Provide evidence from the information given to support your choice. **(2 marks)**

References:

Marty, S. (1995, September/October). The Lynx and the Hare. *Canadian Geographic*.

Poole, K.G. (1992). *Lynx Research in the Northwest Territories, 1991–92*. Manuscript Report No. 68. Government of the NWT.

Use the following information to answer the next question.

Humans gather information from their internal and external environment, sometimes with the assistance of various technologies. This information is interpreted, integrated, and communicated with appropriate body structures to bring about necessary responses.

Some of these responses maintain an internal equilibrium or homeostasis in the human body. Other responses allow survival in the external world and the ability to deal with stressful situations. In order to respond to any change in the environment (internal and external), the body employs structures called sensory receptors. All receptors function in a similar way: they convert some form of energy into a nerve impulse.

In 1936, Hans Selye, a Canadian endocrinologist, proposed the *general adaptation syndrome*, which describes the human response to stress. One phase of the syndrome is the alarm reaction that prepares the body for fight-or-flight. A second phase of the syndrome is the body's response to long-term stress.

Written Response – 15% (12 marks)

2. Write a **unified** essay that describes **a stressful experience**; explain how the body responds to this stress by addressing the following aspects of neural processing.

- Identify at least **two** sensory organs that respond to external stimuli, and indicate the exact **location** within the organ where the sensory reception takes place. **Trace** the pathway of neural impulses to the brain thereby informing you of the stress.
- Identify **body systems** that are affected by the stressful experience you described. Describe **physiological responses** controlled by these systems that help the body cope with this stress.
- Describe **two** technologies that would assist or enhance sensory perception or help you deal with the stress you described.

Continued

Continued

You have now completed the examination.
If you have time, you may wish to check your answers.

BIOLOGY DATA

Fold and tear along perforation.

Symbols

Symbol	Description
D_p	population density
N	numbers of individuals in population
A	area, space, or volume occupied by a population
t	time
Δ	change
r	biotic potential OR maximum per capita population growth rate
K	carrying capacity
$\frac{\Delta N}{\Delta t}$	change in population size during time interval
$>$	greater than, dominant over
$<$	less than, recessive to

Symbol	Description
♂	male
♀	female
n	chromosome number
B, b	alleles: upper case is dominant, lower case is recessive
I^A, I^B, i	alleles, human blood type (ABO)
P	parent generation
F_1, F_2	first, second filial (generation)
p	frequency of dominant allele
q	frequency of recessive allele

Equations

Subject	Equation
Hardy-Weinberg principle	$p^2 + 2pq + q^2 = 1$
Population density	$D_p = \frac{N}{A}$
Change in population size	ΔN = (factors that increase pop.) − (factors that decrease pop.)
Per capita growth rate (time will be determined by the question)	$cgr = \frac{\Delta N}{N}$
Growth rate	$\frac{\Delta N}{\Delta t} = r\mathrm{N}$ $\quad$ $\frac{\Delta N}{\Delta t} = r\mathrm{N}\frac{(\mathrm{K}-\mathrm{N})}{\mathrm{K}}$

Abbreviations for Some Hormones

Hormone	Abbreviation
Adrenocorticotropin hormone	ACTH
Antidiuretic hormone	ADH
Follicle stimulating hormone	FSH
Human chorionic gonadotropin	HCG
Luteinizing hormone	LH (formerly ICSH in males)
Parathyroid hormone	PTH
Prolactin	PRL
Somatotropin (human growth hormone or growth hormone)	STH (HGH or GH)
Thyroid stimulating hormone	TSH

Pedigree Symbols

Male

Female

Mating

Mating between close relatives

Roman numerals symbolize generations

Arabic numbers symbolize individuals within a given generation

Birth order, within each group of offspring, is drawn left to right, oldest to youngest

Identical twins

Non-identical twins

Affected individuals

Known heterozygotes for autosomal recessive

Known carrier of X-linked recessive

Deceased individuals

Sex unknown

Tear-out Page

Messenger RNA Codons and Their Corresponding Amino Acids

First Base	Second Base				Third Base
	U	C	A	G	
U	UUU phenylalanine	UCU serine	UAU tyrosine	UGU cysteine	U
	UUC phenylalanine	UCC serine	UAC tyrosine	UGC cysteine	C
	UUA leucine	UCA serine	UAA stop **	UGA stop **	A
	UUG leucine	UCG serine	UAG stop **	UGG tryptophan	G
C	CUU leucine	CCU proline	CAU histidine	CGU arginine	U
	CUC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C
	CUA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A
	CUG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G
A	AUU isoleucine	ACU threonine	AAU asparagine	AGU serine	U
	AUC isoleucine	ACC threonine	AAC asparagine	AGC serine	C
	AUA isoleucine	ACA threonine	AAA lysine	AGA arginine	A
	AUG methionine	ACG threonine	AAG lysine	AGG arginine	G
G	GUU valine	GCU alanine	GAU aspartate	GGU glycine	U
	GUC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C
	GUA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A
	GUG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G

* Note: AUG is an initiator codon but also codes for the amino acid methionine.

** Note: UAA, UAG, and UGA are terminator codons.

Fold and tear along perforation.

Information About Nitrogen Bases

Nitrogen Base	Classification	Abbreviation
Adenine	Purine	A
Guanine	Purine	G
Cytosine	Pyrimidine	C
Thymine	Pyrimidine	T
Uracil	Pyrimidine	U

No marks will be given for work done on this page.

Fold and tear along perforation.

No marks will be given for work done on this page.

Fold and tear along perforation.

Credits

Page 15 Photograph from *Molecular Biology* (Jones and Bartlett Publishers, Inc., 1987). Reprinted under the Alberta Government Print Licence with CanCopy (Canadian Copyright Licensing Agency).

Page 30 Photograph from *Canadian Geographic*. Reprinted by permission of Tony Stone Images, Vancouver.

Page 33 Drawings from *Hunter Training Conservation* (Alberta Recreation, Parks and Wildlife). Reprinted under the Alberta Government Print Licence with CanCopy (Canadian Copyright Licensing Agency).

Biology 30
January 1997

Apply Label With Student's Name

Biology 30

(Last Name) (Legal First Name) Y M D

Name: **Date of Birth:** **Sex:**

Permanent Mailing Address: (Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** **Signature:**

For Department Use Only

M4 M3 M2 M1

Apply Label Without Student's Name

SE

Janvier 1997

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

Science 7 Français

BEST COPY AVAILABLE

Droits de reproduction 1997, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Janvier 1997

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une autre demi-heure pour terminer l'examen.

C'est un examen à **livre fermé** qui comprend :

- 48 questions à choix multiple et 8 questions à réponse numérique, de valeur égale, comptant ensemble pour 70% de la note d'examen
- 2 questions à réponse écrite, de valeur égale, comptant pour 30% de la note d'examen
- Total de points possibles : 80 points comptant pour 100 % de la note d'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

À l'arrière de ce livret, il y a des pages de données à détacher.

De même, il y a des pages qui peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Instructions

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les instructions de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'avoir votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Maintenant, tournez la page et lisez les instructions détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. biologie
B. physique
C. chimie
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases qui ne vous sont pas nécessaires.**

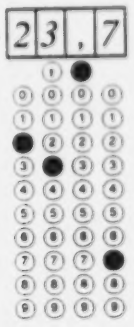
Exemples

Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.
(Notez votre réponse à trois chiffres significatifs dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →



Question de classement par ordre et solution

Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, l'ordre en est _____.
(Notez tous les quatre chiffres dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

Réponse 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →

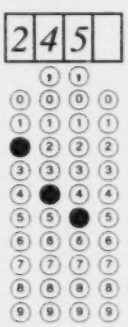
Question de sélection et solution

Dans la liste suivante, les oiseaux sont numérotés _____.
(Notez votre réponse en ordre numérique ascendant dans la section des réponses écrites de la feuille de réponses.)

1 chien
2 moineau
3 chat
4 rouge-gorge
5 poule

Réponse 245

Notez 245 sur la feuille de réponses →



Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Les systèmes nerveux et endocrinien maintiennent l'équilibre interne pendant que les humains interagissent avec leur milieu externe. L'étude des organismes et des maladies nous a aidés à élargir nos connaissances sur ces systèmes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Certains composés connus sous le nom d'opiacés (l'opium, la morphine et la codéine) sont des drogues qui créent une dépendance. Les scientifiques ont découvert que les opiacés se fixent à des sites particuliers dans le cerveau qui interprètent les perceptions de plaisir et de douleur.

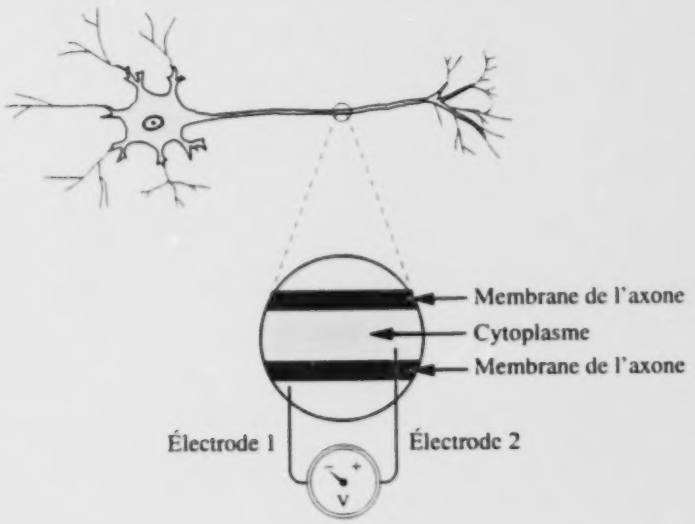
1. Une explication vraisemblable de la manière dont les récepteurs du cerveau humain sont stimulés par les opiacés est celle que les opiacés

   A. se fixent à des neurotransmetteurs
   B. agissent de la même façon que la cholinestérase
   C. augmentent la force des potentiels d'action
   D. ont des formes moléculaires semblables à celles d'un neurotransmetteur

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Mesurer le potentiel de la membrane d'un neurone spinal

On peut insérer un microélectrode dans l'axone d'un neurone pour mesurer les différences de charge entre l'extérieur et l'intérieur de la cellule. On se sert d'un voltmètre sensible spécialisé pour mesurer cette différence. On place l'électrode 1 à l'extérieur de la membrane cellulaire et l'électrode 2, à l'intérieur de la membrane cellulaire.



2. Dans une expérience, on a pris un neurone de la moelle épinière. La propagation d'un potentiel d'action dans le neurone était plus lente que 24 m/s qui est la vitesse de progagation typique des neurones sensoriels. Pourquoi?

   A. La myélinisation était absente dans ce neurone spinal.
   B. L'axone est beaucoup plus long dans les neurones sensoriels.
   C. Les nœuds de Ranvier étaient absents dans les neurones sensoriels.
   D. Les neurotransmetteurs étaient bloqués dans ce neurone spinal.

3. Le relevé du voltmètre était négatif et la concentration d'ions sodium restait constante à l'extérieur de l'axone. Comment pourrait-on expliquer cela?

   A. Le seuil pour le neurone n'était pas atteint.
   B. La pompe à sodium avait épuisé les réserves d'ATP.
   C. Le potentiel d'action était établi et maintenu.
   D. Les dendrites étaient stimulées par la libération d'acétylcholine.

4. Dans un neurone au repos, l'extérieur de la membrane cellulaire est

   A. positif et la concentration d'ions sodium est plus élevée dans le fluide à l'extérieur de l'axone que dans le cytoplasme

   B. négatif et la concentration d'ions sodium est plus élevée dans le fluide à l'extérieur de l'axone que dans le cytoplasme

   C. positif et la concentration d'ions sodium est plus élevée dans le cytoplasme que dans le fluide à l'extérieur de l'axone

   D. négatif et la concentration d'ions sodium est plus élevée dans le cytoplasme que dans le fluide à l'extérieur de l'axone

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Une mutation est la cause de l'insomnie familiale fatale et de la maladie de Creutzfeldt/Jakob. Un symptôme de l'insomnie familiale fatale est un rythme cardiaque considérablement réduit. Les individus souffrant de la maladie de Creutzfeldt/Jakob subissent des changements de personnalité. Les deux maladies sont provoquées par des lésions ou des détériorations dans le cerveau causées par l'accumulation de bouquets anormaux de prions. Les prions se trouvent dans le tissu cérébral des humains. Pour le prion, la mutation se produit dans le codage des gènes. Un nucléotide du triplet 178 d'ADN (CTG) change, produisant un nouveau triplet (TTG).

5. Quelle rangée identifie correctement l'emplacement **le plus vraisemblable** des lésions dans chaque maladie?

Rangée	Emplacement des lésions dans l'insomnie familiale fatale	Emplacement des lésions dans la maladie de Creutzfeldt/Jakob
A.	cervelet	hypothalamus
B.	bulbe rachidien	hypothalamus
C.	cervelet	cerveau
D.	bulbe rachidien	cerveau

6. Le triplet 178 d'ADN qui **a subi une mutation** serait transcrit au codon d'ARNm

   A. AAC
   B. TTG
   C. UUG
   D. GAC

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Quelques fonctions des hormones

1 Favoriser le développement des muscles et des os
2 Augmenter la réabsorption de l'eau dans les reins
3 Augmenter le niveau des acides aminés dans le plasma sanguin
4 Stimuler la conversion du glucose en glycogène

Réponse numérique

1. Identifiez la fonction principale de chacune des hormones nommées ci-dessous.

ADH _____ (Notez dans la colonne 1 sur la feuille de réponses)

Cortisol _____ (Notez dans la colonne 2 sur la feuille de réponses)

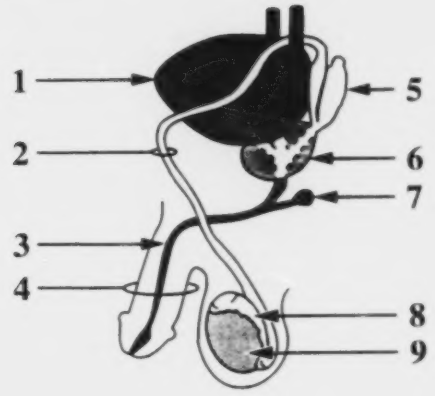
GH _____ (Notez dans la colonne 3 sur la feuille de réponses)

Insuline _____ (Notez dans la colonne 4 sur la feuille de réponses)

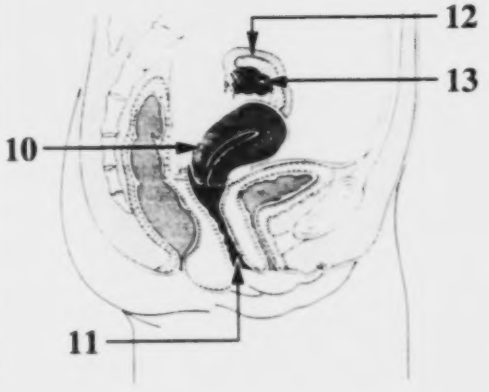
Les processus de reproduction peuvent être affectés par les maladies, par l'environnement ou par l'utilisation de la technologie.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Système reproducteur chez l'homme



Système reproducteur chez la femme



Réponse numérique

2. Quelles sont les structures qui **produisent** les composantes du sperme?

(Notez votre **réponse par ordre numérique ascendant**—du nombre le plus petit au nombre le plus grand—dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

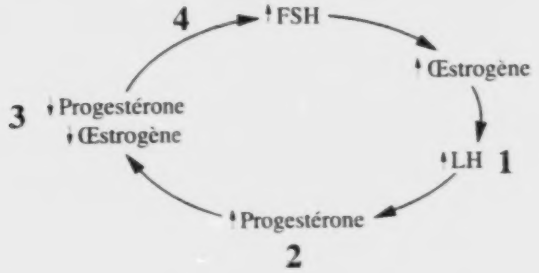
Réponse : _____

7. Les structures qui sont **directement** affectées par les hormones sécrétées par l'hypophyse (la glande pituitaire) sont les structures

A. 6, 9 et 10
B. 9, 10 et 13
C. 8, 10 et 11
D. 8, 11 et 13

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Hormones du cycle menstruel



Légende : ↑ Niveaux croissants
↓ Niveaux décroissants

8. Quel point sur le diagramme est associé **le mieux** avec le phénomène correct?

A. Point 1—ovulation
B. Point 2—menstruation
C. Point 3—formation du follicule
D. Point 4—formation du corps jaune

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Quelques termes utilisés pour décrire les cellules et la division cellulaire nucléaire

1 haploïde
2 diploïde
3 mitose
4 méiose

Réponse numérique

3. Indiquez la séquence de nombres représentant les termes qui compléteraient correctement l'énoncé suivant :

Pendant la fécondation chez les humains, les gamètes _____ produits par _____ s'unissent et forment un zygote _____ qui subit la _____ et forme un fœtus.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Avant qu'on récolte les ovules pour la fécondation *in vitro*, on administre des suppléments d'hormones à la donneuse d'ovules pour assurer que les ovules récoltés soient arrivés à maturité. Les ovules récoltés sont fécondés et insérés dans l'utérus de la femme qui reçoit les ovules.

9. Quelle hormone, si administrée à la donneuse d'ovules, favoriserait la croissance et le développement des ovules?

A. LH
B. FSH
C. Œstrogène
D. Progestérone

10. Pendant le processus d'implantation, les enzymes sécrétées par

A. l'ovule digèrent la membrane du zygote
B. le spermatozoïde digèrent la membrane du zygote
C. le blastocyste digèrent une portion de l'endomètre
D. le blastocyste digèrent une portion du corps jaune

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Au niveau embryonnaire, il n'y a pas trop de différences entre le mâle et la femelle. À l'Université du Texas, le chercheur M. D. Anderson a découvert qu'à une étape dans le développement embryonnaire,18 alors que les femelles ont des ovaires et que les mâles ont des testicules, on retrouve en plus, chez les deux sexes, deux types de canaux (le canal déférent et les oviductes). Chez la femelle, le manque de testostérone fait que le canal déférent s'atrophie tout simplement. Chez le mâle, une deuxième hormone, hormone d'inhibition de Müller (MIH) empêche le développement des canaux femelles. Le gène de la MIH se trouve sur le chromosome X, mais on n'a pas encore identifié sa fonction chez les femelles.

11. Si une substance était présente dans l'embryon et rendait l'hormone MIH inactive, les bébés mâles seraient nés avec

A. des canaux de reproduction femelles et des chromosomes sexuels mâles
B. des canaux de reproduction mâles et des chromosomes sexuels femelles
C. des canaux de reproduction mâles et des caractéristiques sexuelles secondaires femelles
D. des canaux de reproduction femelles et des caractéristiques sexuelles secondaires femelles

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Une des différences principales entre le génotype du chromosome sexuel chez la femme et celui chez l'homme consiste dans le fait que le génotype mâle provoque le développement d'une crête génitale qui produit plus tard les organes sexuels externes qui sécrètent la testostérone, alors que le génotype femelle fait que cette crête sécrète de l'œstrogène. L'injection de quantités relativement grandes de testostérone à des femelles enceintes produit des organes sexuels mâles chez le fœtus, même si le fœtus est femelle du point de vue génotype.

12. Quelle est une inférence logique qu'on peut faire à partir de cette information?

A. Les embryons mâles et femelles seraient semblables du point de vue anatomique à un certain stade de leur développement.

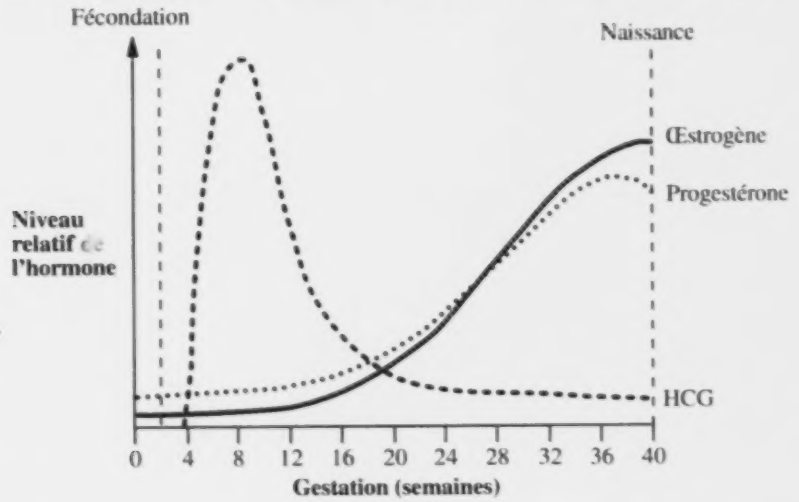
B. La crête génitale continuerait de sécréter des hormones sexuelles pendant les sept mois de grossesse qui restent

C. L'injection de grandes quantités de testostérone à une femelle enceinte changerait les chromosomes sexuels de l'embryon en cours de développement

D. L'injection de grandes quantités d'œstrogène à une femelle enceinte renforcerait le développement des organes sexuels existants dans l'embryon

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Niveaux d'hormones dans le plasma sanguin avant et pendant la grossesse



13. Le niveau croissant de HCG à partir du moment de la fécondation jusqu'à la 8e semaine sert à

A. maintenir le fonctionnement du corps jaune
B. déterminer le sexe de l'embryon en cours de développement
C. inhiber le développement de l'endomètre
D. diriger les processus d'ovulation et de fécondation

14. L'enlèvement des ovaires d'une femme avant la septième semaine de grossesse mène à une fausse couche. D'habitude, après 12 semaines, l'enlèvement des ovaires n'a aucun effet sur la grossesse. Une explication de ces observations est que

A. l'endomètre est expulsé (éliminé) facilement après 12 semaines

B. le placenta maintient la grossesse après 12 semaines

C. le follicule reste bien développé pendant au moins 12 semaines

D. l'implantation n'est pas complète jusqu'à la 12^{e} semaine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Phénomènes qui ont lieu pendant l'allaitement au sein
(en ordre aléatoire)

1 Libération du lait
2 Libération de l'ocytocine
3 Allaitement du bébé par la mère
4 Stimulation des trajets neuraux sensoriels à partir du sein jusqu'au complexe hypothalamus-hypophyse

Réponse numérique

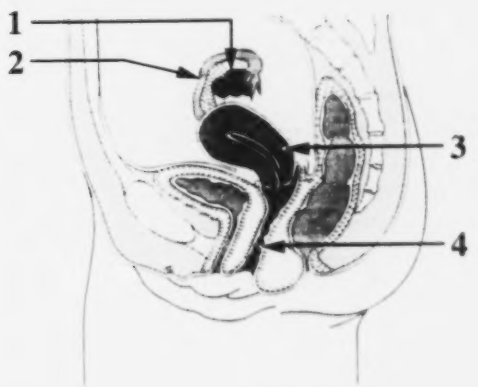
4. Mettez en ordre les phénomènes qui ont lieu pendant l'allaitement au sein.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____, _____, _____, _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Système reproducteur chez la femme



Endométriose

Chez certaines femmes, les cellules de l'endomètre migrent de l'utérus vers d'autres endroits de l'organisme tels que la surface des organes de reproduction et des organes du système urinaire. Ce tissu d'endomètre déplacé réagit à des hormones du sang de la même façon que l'endomètre normal. Cela cause de la douleur et peut causer de graves dégâts à l'organe auquel le tissu d'endomètre s'est attaché. Les femmes qui souffrent d'endométriose n'ont pas ces symptômes pendant la grossesse. Le traitement de l'endométriose inclut l'enlèvement de l'excédent de tissu à l'aide du laser ou d'une thérapie hormonale qui imite la grossesse.

15. Quelles hormones utiliserait-on dans le traitement de l'endométriose par la thérapie hormonale?

A. FSH et LH
B. LH et l'œstrogène
C. FSH et la progestérone
D. La progestérone et l'œstrogène

16. Le **processus de fécondation** serait directement affecté par la cicatrisation provoquée par l'endométriose dans la structure

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

---

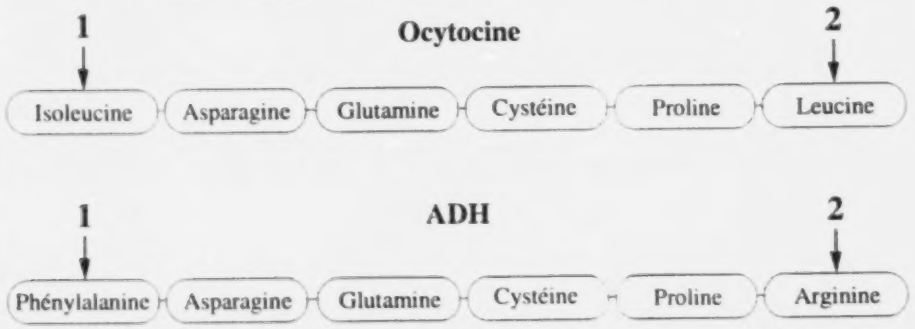
17. À la puberté, la LH chez l'homme

A. inhibe directement la production des spermatozoïdes
B. stimule directement la production de testostérone
C. provoque directement la croissance des poils faciaux et corporels
D. stimule directement la maturation des tubules séminifères

L'étude de la division cellulaire, de la composition des chromosomes, ainsi que de la structure et de la fonction de l'ADN augmente la compréhension de la croissance, de la continuité génétique et de la diversité des organismes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

L'ocytocine humaine et l'ADH sont deux hormones qui ont des structures moléculaires très semblables, mais des fonctions très différentes. Dans le diagramme ci-dessous, tous les acides aminés sont les mêmes, excepté ceux légendés «1» et «2».



18. Les deux mutations de l'ADN qui changeraient le code de l'ocytocine en ADH ont lieu au point

A. 1, où T serait remplacé par A
2, où A serait remplacé par C

B. 1, où A serait remplacé par T
2, où C serait remplacé par A

C. 1, où U serait remplacé par A
2, où U serait remplacé par G

D. 1, où U serait remplacé par A
2, où G serait remplacé par U

19. Si une femme enceinte ne produisait pas d'ocytocine, quel serait le résultat?

A. La production d'urine serait plus fréquente.
B. Les niveaux d'ADH dans le sang baisseraient.
C. Les contractions utérines ne commenceraient pas pour déclencher le travail.
D. Les niveaux d'ocytocine dans le sang augmenteraient.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Teneur en adénine de l'ADN chez quelques organismes (%)

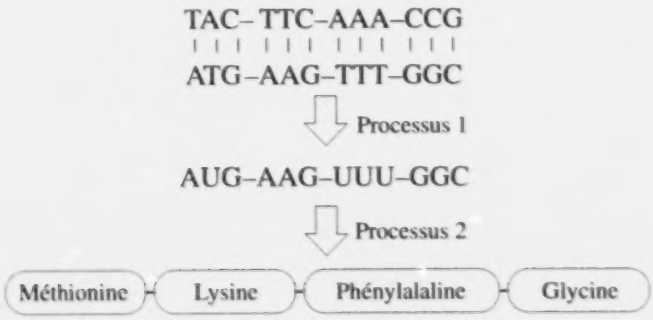
Organisme	Type de cellules	Adénine
Être humain	Peau	30,4
Bœuf	Nerf	29,0
Saumon	Muscle	29,7
Oursin	Muscle	32,8

20. Bien que la teneur en adénine de l'ADN chez les organismes ci-dessus soit très semblable, ces organismes ont des caractéristiques très variées. La cause de cette variation est que les molécules d'ADN des organismes en question contiennent des

A. paires différentes de bases azotées
B. sucres différents dans leurs nucléotides
C. séquences différentes de bases azotées
D. protéines différentes dans leurs nucléotides

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Processus cellulaires



21. Quelle rangée identifie correctement les processus 1 et 2 et indique où ont lieu ces processus?

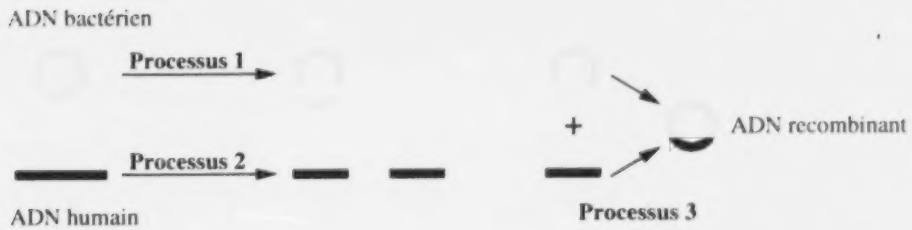
Rangée	Processus 1	Processus 2
A.	transcription—noyau	traduction—cytoplasme
B.	traduction—cytoplasme	transcription—noyau
C.	traduction—noyau	transcription—cytoplasme
D.	transcription—cytoplasme	traduction—noyau

22. Si on utilise la séquence TCAGGA de l'ADN, le dipeptide formé est

A. thréonine, glycine
B. thréonine, proline
C. sérine, proline
D. sérine, glycine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Quelques étapes dans la production de l'ADN recombinant



23. Quelle rangée identifie correctement les processus 1, 2 et 3 **dirigés par les enzymes**?

Rangée	Processus 1	Processus 2	Processus 3
A.	ligase	enzymes de restriction	ligase
B.	enzymes de restriction	enzymes de restriction	ligase
C.	ligase	ligase	enzymes de restriction
D.	enzymes de restriction	ligase	enzymes de restriction

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

L'électrophorèse en gel est une technique utilisée pour séparer des fragments d'ADN ou de protéines. Un échantillon d'ADN est fragmenté par des enzymes. Ensuite, on le met dans un gel et on envoie un courant à travers le gel. Étant donné que l'ADN est chargé électriquement, les fragments d'ADN migrent. On obtient alors un support de gel comme celui-ci, avec des bandes distinctes d'ADN.

photo par Landy & Ross

24. Quel énoncé sur les fragments d'ADN qui se trouvent sur le support du gel est correct?

A. La bande 1 a plus de paires de bases que la bande 5.
B. La bande 3 a plus de paires de bases que la bande 2.
C. La bande 1 a le plus petit nombre de paires de bases.
D. La bande 5 a le plus grand nombre de paires de bases.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Pour enquêter un cas de violence sexuelle, un médecin légiste a prélevé un échantillon de sperme et a analysé son contenu en ADN au laboratoire. Il a comparé les «empreintes» d'ADN qu'il a obtenues à la suite de cette analyse aux «empreintes» d'ADN qu'il a obtenues de trois suspects. Suite à cette comparaison, deux suspects ont été libérés et le troisième suspect a été accusé.

25. L'utilisation de cette nouvelle technologie est très importante pour reconnaître les coupables parce que, à l'exception des jumeaux identiques, chaque individu est unique en ce qui concerne

A. le type de nucléotides trouvés dans l'ADN
B. le type de protéines produites par l'ADN
C. la séquence de protéines dans certains segments d'ADN
D. la séquence de nucléotides dans certains segments d'ADN

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

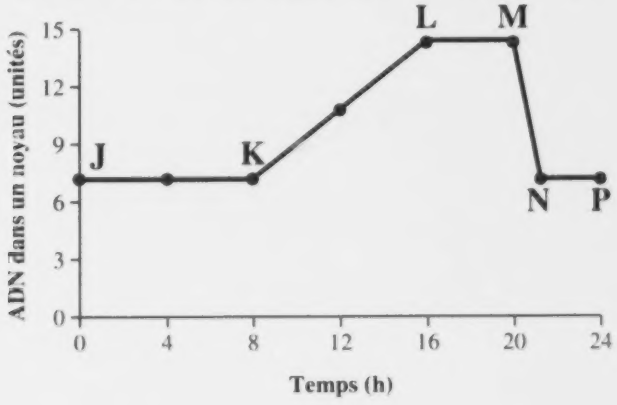
Pendant le **cycle cellulaire**, les cellules du tissu en cours de croissance progressent normalement au long de **l'interphase :**

- stade 1—augmentation de la taille des cellules, métabolisme normal et production de plus d'organites
- stade 2—réplication de l'ADN, duplication des chromosomes et augmentation de la taille des cellules
- stade 3—augmentation de la taille des cellules

et de **la mitose**.

On a fait une culture de cellules humaines pendant une journée dans un milieu riche en substances nutritives. À chaque heure, on a déterminé le contenu d'ADN d'un noyau typique et on a tracé le graphique des données recueillies.

Contenu d'ADN du noyau en fonction du temps



26. Le processus qui a lieu pendant l'intervalle K–L est

A. la cytocinèse
B. la séparation des chromatides
C. la réplication du matériel génétique
D. la synapse des chromosomes homologues

27. Dans le graphique, N indique probablement l'achèvement de quel phénomène de la mitose?

A. Prophase
B. Anaphase
C. Télophase
D. Métaphase

71

28. Dans le graphique, l'intervalle N–P correspond à la période entre la fin

A. de la mitose et le début du stade 1
B. du stade 2 et le début du stade 3
C. du stade 1 et la fin du stade 2
D. du stade 1 et la fin de la mitose

29. Une différence entre la mitose et la méiose est que, pendant la mitose, il y a

A. une réplication des chromosomes et une division
B. une réplication des chromosomes et deux divisions
C. deux réplications des chromosomes et une division
D. deux réplications des chromosomes et deux divisions

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Nombre de chromosomes chez un cheval

Cheval, *Equus caballus*	66 (2n)

30. À partir d'une seule cellule, la spermatogenèse chez les chevaux produit

A. une cellule avec 33 chromosomes
B. deux cellules, chacune avec 66 chromosomes
C. quatre cellules, chacune avec 33 chromosomes
D. trois cellules, chacune avec 22 chromosomes

31. Une personne souffrant du syndrome Klinefelter a 47 chromosomes, car au lieu d'avoir la paire de chromosomes XY, elle a la paire de chromosomes XXY. D'où résulte cette anomalie?

A. Le processus de mitose ne se produit pas de façon appropriée.
B. Une erreur dans la réplication produit un chromosome X supplémentaire.
C. L'enjambement (crossing over) mène à la formation d'un chromosome supplémentaire.
D. La non-disjonction se produit dans la formation des spermatozoïdes ou de l'ovule.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

En mai 1934, Elzire Dionne a donné naissance à cinq filles identiques, deux mois avant terme. Personne ne s'attendait à ce que les tout petits bébés survivent. Mais Annette, Émilie, Yvonne, Marie et Cécile sont devenues les toutes premières quintuplées qui ont survécu.

32. Le fait que les quintuplées Dionne étaient identiques indique qu'elles se sont développées à partir

A. d'un ovule qui était fécondé par cinq spermatozoïdes différents

B. de cinq ovules séparés libérés simultanément de l'ovaire et ensuite fécondés

C. d'un zygote qui s'est séparé en cinq embryons survivants distincts pendant les divisions initiales de la mitose

D. d'un ovule qui a subi la mitose et a produit cinq ovules dont chacun a été fécondé par un spermatozoïde

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Pendant ses recherches sur la génétique des pois, Gregor Mendel a croisé des plants purs à graines jaunes avec des plants purs à graines vertes. Il a observé que tous les plants de la génération F_1 avaient des graines jaunes.

33. Dans la génération F_1, l'allèle pour les graines jaunes se trouverait chez

A. environ 50 % des gamètes femelles et 50 % des gamètes mâles produits par les plants de la génération F_1

B. tous les gamètes femelles et aucun des gamètes mâles produits par les plants de la génération F_1

C. tous les gamètes mâles et aucun des gamètes femelles produits par les plants de la génération F_1

D. aucun des gamètes mâles ou femelles produits par les plants de la génération F_1

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Quelques traits des plantes de pois de jardin

Chez les plants de pois, les gènes pour la forme des graines, la couleur des graines et la hauteur des plants démontrent un assortiment indépendant. Les allèles pour ces gènes ont les symboles suivants :

Forme des graines — R (ronde) > r (ridée)
Couleur des graines — J (jaune) > j (verte)
Hauteur des plants — G (grande taille) > g (petite taille)

34. Le rapport phénotypique d'un croisement entre un plant de pois JjGg et un plant de pois jjGg est

A. 3 jaune, grande taille : 3 jaune, petite taille : 1 vert, grande taille : 1 vert, petite taille
B. 1 jaune, grande taille : 1 jaune, petite taille : 1 vert, grande taille : 1 vert, petite taille
C. 3 jaune, grande taille : 1 jaune, petite taille : 3 vert, grande taille : 1 vert, petite taille
D. 1 jaune, grande taille : 1 jaune, petite taille : 3 vert, grande taille : 3 vert, petite taille

35. Dans un croisement entre un plant RrJj et un plant RRJJ, quelle fraction des descendants auraient le génotype RRJj?

A. 1/2
B. 1/4
C. 3/8
D. 1/8

Réponse numérique

5. Quel pourcentage des gamètes produits par un plant de pois hétérozygote pour la forme des graines et la couleur des graines contiendrait l'allèle pour graines ridées et l'allèle pour graines vertes?

(Notez votre **réponse sous la forme d'un nombre naturel** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ **%**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

On a trouvé une variante de plant de pois de senteur avec des fleurs violettes. Quand ce plant s'autopollinisait, il produisait les descendants F_1 suivants.

Phénotype	Nombre de descendants
Fleurs roses	30
Fleurs violettes	62
Fleurs rouge Bourgogne	33

36. Quelle régularité de succession pour la couleur des fleurs est démontrée par cette variante de plant de pois de senteur?

A. Récessif lié au chromosome X
B. Récessif autosomique
C. Dominant autosomique
D. Dominance incomplète

37. L'analyse d'un échantillon d'ADN prélevé des noyaux des fleurs violettes a révélé que la teneur en thymine des nucléotides d'ADN était de 23 %. Quelle est la teneur probable en adénine, en cytosine et en guanine de l'ADN?

Rangée	Adénine	Cytosine	Guanine
A.	23 %	27 %	27 %
B.	23 %	27 %	23 %
C.	27 %	23 %	23 %
D.	27 %	23 %	27 %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La maladie de Huntington est un trouble causé par le destruction de deux zones du cerveau qui contribuent au contrôle des mouvements du corps. Le corps de la personne atteinte de cette maladie est en mouvement perpétuel. On pense que l'origine de la maladie de Huntington est survenue dans la mutation d'un seul gène **dominant** situé sur le **chromosome 4** chez une population du nord-ouest de l'Europe. Cette maladie se transmet de façon héréditaire puisque les nouvelles mutations sont très rares. Une personne sur 10 000 a ce gène.

Réponse numérique

6. Un homme qui est hétérozygote pour l'allèle de la maladie épouse une femme qui qui est homozygote pour l'allèle récessif normal. Quelle est la probabilité que leur premier enfant soit un garçon et qu'il soit atteint de la maladie de Huntington?

(Donnez votre **réponse sous la forme d'une valeur de 0 à 1, arrondie à deux décimales près**, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Quatre bébés sont nés à un hôpital le même jour. À cause d'une confusion, on a de la difficulté à identifier les bébés.

	Mère	**Père**
Parents 1	Groupe A	Groupe O
Parents 2	Groupe AB	Groupe B
Parents 3	Groupe O	Groupe B
Parents 4	Groupe AB	Groupe O

	Groupe sanguin
Bébé W	Groupe A
Bébé X	Groupe B
Bébé Y	Groupe AB
Bébé Z	Groupe O

38. Parmi les combinaisons suivantes, la combinaison parents et bébé qui serait possible est

A. parents 1 et bébé Y
B. parents 2 et bébé Z
C. parents 3 et bébé W
D. parents 4 et bébé X

Réponse numérique

7. La probabilité qu'une mère de groupe sanguin O et un père de génotype $I^B i$ aient un enfant de groupe sanguin O est _____.

(Donnez votre **réponse sous la forme d'une valeur de 0 à 1, arrondie à deux décimales près**, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

78

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Couleur des yeux vert-bleu-brun
On ne comprend pas complètement la biochimie de la couleur des yeux. Une partie de l'explication de la couleur des yeux peut être l'interaction des produits de trois allèles différents. L'allèle vert est dominant par rapport au bleu. L'allèle brun est aussi dominant par rapport au bleu. Le vert apparaît seulement en l'absence d'un allèle brun.

Daltonisme pour le rouge et le vert
Le daltonisme pour le rouge et le vert est causé par une mutation d'un gène lié au chromosome X. Une mutation de ce gène provoque le daltonisme pour le rouge et le vert ($\mathbf{X^d}$), l'incapacité de faire la distinction entre le rouge et le vert. L'allèle $\mathbf{X^d}$ est récessif.

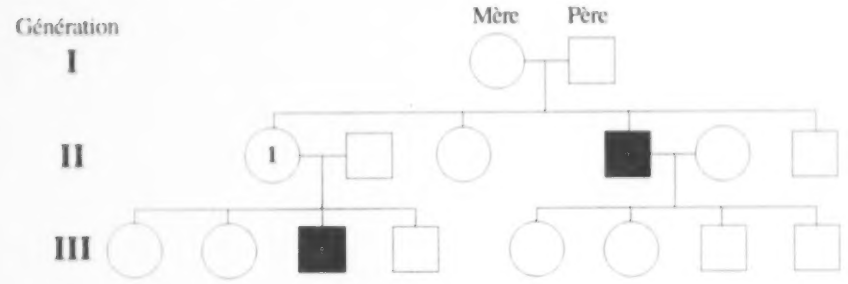
Légende : **B**—allèle pour la couleur brune des yeux
b—allèle pour la couleur bleue des yeux
V—allèle pour la couleur verte des yeux
$\mathbf{X^d}$—allèle pour le daltonisme
X—allèle pour la vision normale

39. Un homme daltonien a des yeux bruns. Sa femme a une vision normale des couleurs et a des yeux verts. Ils ont une fille daltonienne qui a des yeux bleus. Quel est le génotype de cette enfant?

A. X^dX^dBb
B. X^dX^dVb
C. X^dX^dbb
D. X^dYbb

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Arbre généalogique indiquant le daltonisme dans une famille



40. Si l'individu **I** a des yeux bleus, les génotypes de ses parents pourraient être

A. mère XXbb, père X^dYVB
B. mère XX^dVb, père XYBb
C. mère XX^dVV, père XYbb
D. mère XX^dVb, père X^dYBB

Réponse numérique

8. On a identifié trois gènes sur le chromosome deux chez *Drosophila* (mouche à fruits). Ils contrôlent la couleur des yeux, les poils du corps et la forme des ailes. Les gènes sont :

1 yeux cinabre
2 poils courts
3 ailes courbes

La fréquence d'enjambement entre 1 et 3 est de 18 %, entre 2 et 3 est de 24,5 %, et celle entre 1 et 2 est de 6,5 %. Faites une carte des trois gènes et indiquez leur ordre numérique.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez *Drosophila* (mouche à fruits), l'aile droite (D) est dominante par rapport à l'aile courbe (d). Une femelle à ailes courbes pond 200 œufs. Les œufs deviennent des larves et les larves deviennent des adultes, tous avec des ailes droites.

41. Cette information indique que le génotype pour le mâle inconnu est probablement

A. homozygote
B. hétérozygote
C. soit homozygote récessif ou hétérozygote
D. soit homozygote dominant ou hétérozygote

Les communautés sont formées de populations et peuvent atteindre l'équilibre ou changer à travers les années.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez *Drosophila* (mouche à fruits), on a découvert un gène déformateur de ségrégation (Ds). Chez les individus hétérozygotes (Ds/ds), l'allèle Ds mène à la destruction des gamètes qui contiennent l'allèle ds. Les gamètes qui contiennent l'allèle Ds se développent normalement.

42. L'effectif de gènes de *Drosophila* est affecté par l'allèle Ds parce que cet allèle

A. produit de nouvelles combinaisons de gènes
B. augmente la diversité génétique
C. favorise la sélection naturelle
D. devient plus fréquent

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

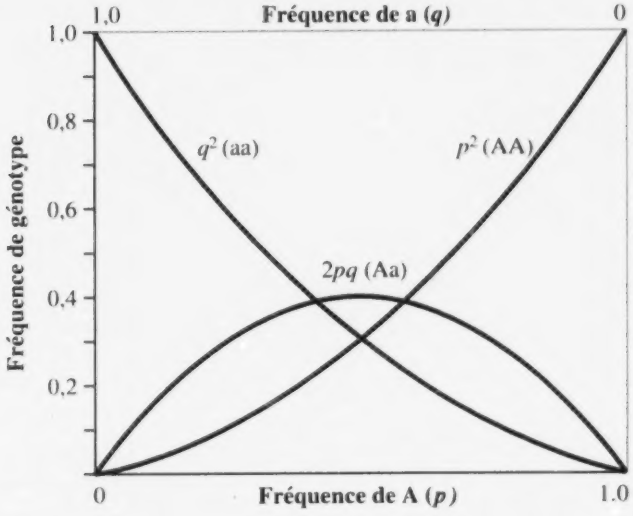
Dans une population de *Drosophila* qui se reproduit de façon aléatoire, 4 % des mouches ont des corps noirs (un trait récessif autosomique) et 96 % ont des corps bruns. On suppose que cette population soit en équilibre Hardy–Weinberg.

43. Si un chercheur prélève un échantillon de 10 000 *Drosophila* de cette population, le nombre de mouches qui seraient homozygotes dominantes pour la couleur du corps est de

A. 400
B. 3 200
C. 6 400
D. 9 600

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Le rapport entre la fréquence du génotype et les fréquences des gènes (allèles)



44. Ce rapport **ne s'applique pas** au cas où

A. la population est nombreuse
B. il n'y a pas de migration à partir de la population
C. il y a un accouplement aléatoire entre les membres de la population
D. un génotype particulier de la population est affecté négativement par la sélection

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

L'anémie à hématies falciformes est causée par un allèle (Hb^S) qui code pour l'hémoglobine-S anormale. Les individus hétérozygotes produisent de l'hémoglobine normale et un faible pourcentage d'hémoglobine-S. Ces individus sont plus résistants à la malaria que les individus qui sont homozygotes pour l'allèle de l'hémoglobine normale (Hb^A). Dans des régions où la malaria est une maladie courante, la fréquence de l'allèle de l'hémoglobine S est plus haute que dans les régions où cette maladie est rare.

La malaria est parfois une maladie fatale causée par le micro-organisme *Plasmodium falciparum* qui est injecté par certains moustiques dans le système sanguin des humains. En Afrique, la fréquence de l'allèle Hb^S est directement liée à la présence des organismes qui provoquent la malaria. Dans l'ouest de l'Afrique, la fréquence de l'allèle Hb^S est de 0,15; en Afrique centrale, la fréquence en est de 0,10; et en Afrique du sud, la fréquence en est de 0,05.

45. Si un changement dans les conditions environnementales de l'ouest de l'Afrique provoquait une augmentation de la population de moustiques, quel en serait l'effet probable sur la fréquence des allèles Hb^A et Hb^S ?

A. La fréquence des deux allèles augmenterait.

B. La fréquence des deux allèles diminuerait.

C. La fréquence de l'allèle Hb^A augmenterait et la fréquence de l'allèle Hb^S diminuerait.

D. La fréquence de l'allèle Hb^A baisserait et la fréquence de l'allèle Hb^S augmenterait.

46. Le rapport entre les humains et *Plasmodium falciparum* s'appelle

A. parasitisme
B. mutualisme
C. compétition
D. commensalisme

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante..

C.F.M. Synnerton, naturaliste de Zimbabwe, a étudié la façon dont les taches oculaires sur les ailes de papillons protègent les papillons contre des prédateurs tels que les moineaux. En bougeant ses ailes, le papillon fait que les taches oculaires ressemblent aux yeux d'un hibou qui est un prédateur naturel des moineaux.

47. La présence des taches oculaires sur les ailes des papillons est un exemple de

A. mimétisme
B. mutualisme
C. camouflage
D. compétition

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Certaines baleines grises ont des bernacles qui vivent sur leur dos. Pendant que les baleines se déplacent d'une place à l'autre, les bernacles ont accès à de nouvelles sources d'alimentation, à savoir le plancton. Les baleines ne sont pas affectées par la présence des bernacles.

48. Le rapport entre les bernacles et les baleines est un rapport de

A. prédation
B. parasitisme
C. mutualisme
D. commensalisme

Á l'usage exclusif du service

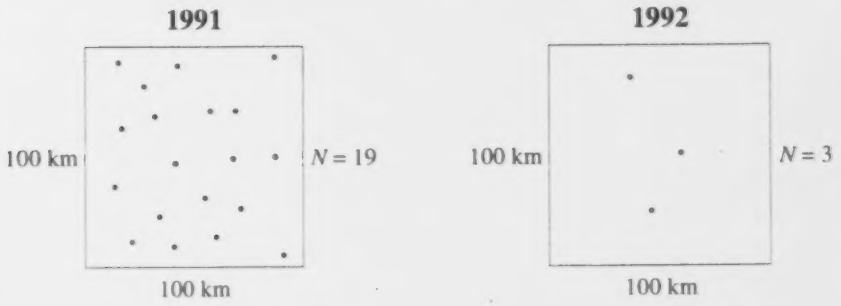
Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux questions suivantes.

Le rapport entre le lynx et le lièvre d'Amérique

Images par Tony Stone/Vancouver

Les cycles de dix ans des populations de lièvre d'Amérique et de lynx canadien ont été enregistrés pour la première fois d'après le nombre de fourrures remises à la Compagnie de la Baie d'Hudson par les traiteurs de pelleteries à la fin des années 1800. Les cycles tournent autour de la préférence que le lynx a pour le lièvre comme source d'alimentation. Ce rapport prédateur-proie a été de nouveau étudié par le Département des ressources renouvelables des Territoires du Nord-Ouest, dans une zone connue sous le nom de Mackenzie Bison Sanctuary (sanctuaire des bisons de Mackenzie).

Population de lynx dans le Mackenzie Bison Sanctuary



Légende : • = 1 lynx

Réponse écrite – 15 % (12 points)

(2 points)

1. a. Calculez la densité de la population de lynx en 1991 et en 1992. Montrez vos calculs.

BEST COPY AVAILABLE

Á l'usage exclusif du service

b. Calculez le taux de croissance par habitant pour la population de lynx de 1991 à 1992. Montrez vos calculs. **(1 point)**

c. La densité de lièvres d'Amérique dans la région d'étude était d'environ 800/km^2 en 1990 et d'environ 100/km^2 en 1991. Identifiez une cause possible de ce changement dans la densité de la population de **lynx** dans la période allant de 1991 à 1992. **(1 point)**

d. Après le déclin enregistré dans la population de lièvres, on a trouvé de jeunes lynx mâles qui avaient migré à 500 km de la région d'étude. Expliquez comment le pool de gènes des populations de lynx voisines en serait affecté. **(1 point)**

Á l'usage exclusif du service

(2 points)

e. Les lynx ont des poils longs et luisants. De nos jours, la fourrure de lynx n'est plus à la mode dans l'industrie des manteaux et une fourrure se vend pour 60,00 $. En 1987, quand les fourrures à poils longs étaient très recherchées, une seule fourrure de lynx se vendait pour 1 100,00 $. Étant donné que la fourrure de lynx n'est plus à la mode, prédisez le changement de la résistance de l'environnement et l'effet de ce changement sur la croissance de la population de lièvres.

(2 points)

f. On peut estimer le taux de naissance de la population de lynx en déterminant la taille des portées. La taille d'une portée peut être déterminée par deux méthodes. La première méthode consiste à compter le nombre de cicatrices placentaires sur l'utérus d'un cadavre de lynx. Chaque endroit d'implantation d'un fœtus laisse une cicatrice. La deuxième méthode consiste à compter le nombre de corps jaunes dégénérés dans les ovaires des cadavres de lynx. Aucune de ces méthodes ne mène à une valeur exacte de la taille des portées.

Expliquez pourquoi chaque méthode mène à une valeur exagérée de la taille des portées.

i. compter les cicatrices placentaires

ii. compter les corps jaunes dégénérés

(1 point)

g. Les procédés décrits au point **f.** comportent l'examen de cadavres de lynx. Décrivez une technologie que les écologistes utiliseraient pour recueillir des données sur les animaux **vivants**.

Utilisez cette information supplémentaire pour répondre à la question suivante.

Les lynx s'accouplent en mars et ont des portées de 3 à 5 chatons en mai. Les chatons de lynx naissent aveugles et nus (sans poils). Leurs yeux s'ouvrent après 10 jours. Au bout de 12 semaines, les chatons accompagnent leur mère à la chasse. Ils observent ce qu'elle fait et apprennent à chasser des lièvres. Leur vision est plus aiguë que leur ouïe ou leur odorat. Les lynx sont actifs pendant la nuit (nocturnes).

Les lièvres ont jusqu'à 4 portées par hiver, chaque portée a de 2 à 4 petits. À la naissance, les petits ont les yeux ouverts et le corps complètement poilu. Leur poids de naissance double en 8 jours. Les lièvres se servent de leur bonne ouïe et de leur supersensibilité aux vibrations pour échapper au lynx. Les lièvres sont actifs pendant la nuit et passent la journée à faire leur toilette et à se reposer.

Lièvre
Alberta Recreation, Parks and Wildlife

Lynx
Alberta Recreation, Parks and Wildlife

(Le lynx est 10 fois plus gros que le lièvre)

h. Classifiez le lynx comme une espèce *r*-sélective ou K-sélective. Choisissez des données de l'information ci-dessus qui appuient votre choix. **(2 points)**

Références :

Marty, S. (1995, septembre/octobre). The Lynx and the Hare. *Canadian Geographic*.

Poole, K.G. (1992). *Lynx Research in the Northwest Territories, 1991–92*. Manuscript Report No. 68. Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les humains recueillent de l'information de leur milieu interne et externe, parfois à l'aide de diverses technologies. Cette information est interprétée, intégrée et transmise aux structures appropriées de l'organisme pour provoquer les réactions nécessaires.

Certaines réactions maintiennent un équilibre interne ou l'homéostasie dans l'organisme humain. D'autres réactions permettent la survie dans le monde externe et offrent la capacité de faire face à des situations de stress. Pour réagir à n'importe quel changement dans l'environnement (interne ou externe), l'organisme se sert de structures appelées récepteurs sensoriels. Tous les récepteurs fonctionnent d'une façon semblable : ils transforment une forme d'énergie en un influx nerveux.

En 1936, Hans Selye, endocrinologue canadien, proposait le *syndrome d'adaptation générale* qui décrit la réaction humaine au stress. Une phase du syndrome est la réaction d'alarme qui prépare l'organisme pour attaquer ou pour fuir. Une deuxième phase du syndrome est la réaction de l'organisme au stress à long terme.

Réponse écrite – 15 % (12 points)

2. Écrivez une composition **cohérente** qui décrive **une expérience stressante**; expliquez la façon dont l'organisme réagit au stress, en abordant les aspects suivants du processus neural.

- Identifiez au moins **deux** organes sensoriels qui réagissent à des stimuli externes et indiquez **l'emplacement** exact au sein de l'organe où a lieu la réception sensorielle. **Tracez** la trajectoire, jusqu'au cerveau, des influx neuraux qui vous informent à propos du stress.
- Identifiez des **systèmes de l'organisme** qui sont affectés par l'expérience stressante que vous avez décrite. Décrivez des **réactions physiologiques**, contrôlées par ces systèmes, qui aident l'organisme à faire face au stress.
- Décrivez **deux** technologies qui aideraient ou renforceraient la perception sensorielle, ou vous aideraient à faire face au stress que vous venez de décrire.

Suite p. 35

Suite p. 36

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Page à détacher

DONNÉES EN BIOLOGIE

Plier et détacher le long du pointillé.

Symboles

Symbole	Description
D_p	densité de la population
N	nombre d'individus dans une population/taille de la population
A	zone, espace ou volume occupés par une population
t	temps
Δ	changement
r	potentiel biotique OU taux de croissance de la population par habitant
K	capacité limite
$\frac{\Delta N}{\Delta t}$	changement de la taille de la population pendant un intervalle de temps
$>$	supérieur à, dominant
$<$	inférieur à, récessif

Symbole	Description
♂	mâle
♀	femelle
n	nombre de chromosomes
B, b	allèles, majuscule = allèle dominant miniscule = allèle récessif
I^A, I^B, i	allèles du système (groupe sanguin humain) ABO
P	génération parentale
F_1, F_2	première et deuxième génération filiale
p	fréquence de l'allèle dominant
q	fréquence de l'allèle récessif

Équations

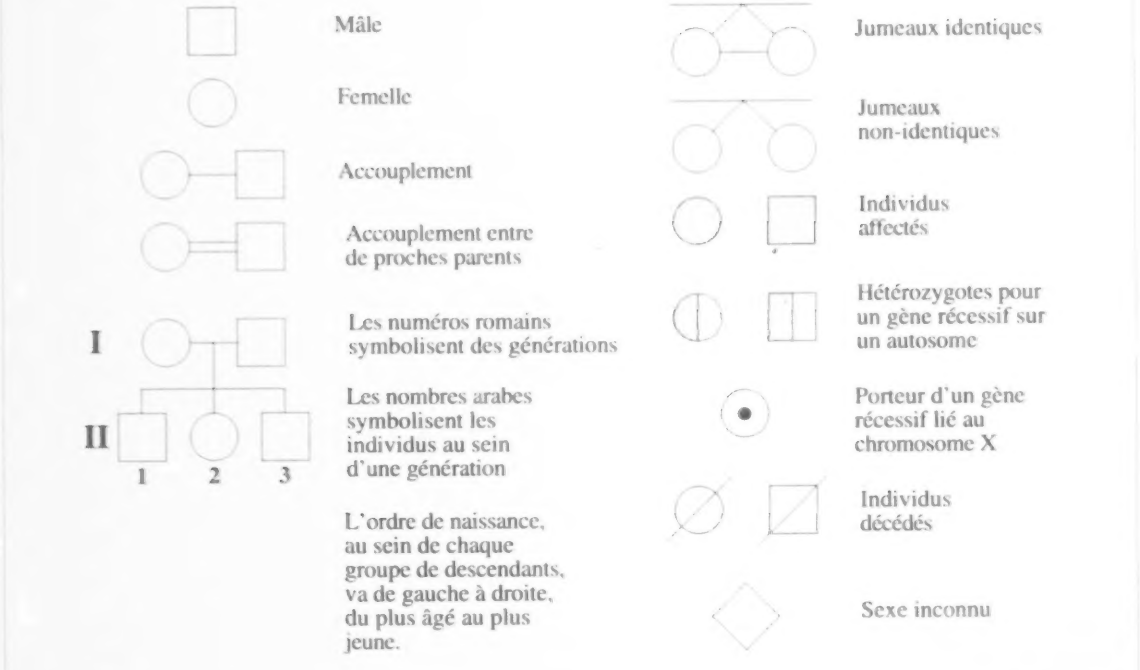
Sujet	Équation
Principe de Hardy-Weinberg	$p^2 + 2pq + q^2 = 1$
Densité de la population	$D_p = \frac{N}{A}$
Changement de la taille de la population	ΔN = (facteurs de croissance de la pop.) − (facteurs de décroissance de la pop.)
Taux de croissance par habitant (le temps sera déterminé par la question)	$tct = \frac{\Delta N}{N}$
Taux de croissance	$\frac{\Delta N}{\Delta t} = r\mathrm{N}$ $\quad$ $\frac{\Delta N}{\Delta t} = r\mathrm{N}\frac{(\mathrm{K} - \mathrm{N})}{\mathrm{K}}$

DONNÉES EN BIOLOGIE

Abréviations de quelques noms d'hormones

Hormone	Abréviation
Hormone corticotrope	ACTH
Hormone antidiurétique	ADH
Hormone folliculo-stimuline	FSH
Gonadotropine chorionique humaine	HCG
Hormone lutéinizante	LH (avant ICSH chez les mâles)
Hormone parathyroïdienne	PTH
Prolactine	PRL
Somatotropine (hormone humaine de croissance ou hormone de croissance)	STH (HGH ou GH)
Hormone thyréostimuline	TSH

Symboles généalogiques


Mâle
Femelle
Accouplement
Accouplement entre de proches parents
I
II
1
2
3
Les numéros romains symbolisent des générations
Les nombres arabes symbolisent les individus au sein d'une génération
L'ordre de naissance, au sein de chaque groupe de descendants, va de gauche à droite, du plus âgé au plus jeune.
Jumeaux identiques
Jumeaux non-identiques
Individus affectés
Hétérozygotes pour un gène récessif sur un autosome
Porteur d'un gène récessif lié au chromosome X
Individus décédés
Sexe inconnu

Page à détacher

DONNÉES EN BIOLOGIE

Codons ARN messagers et leurs acides aminés correspondants

Première base	Deuxième Base				Troisième base
	U	C	A	G	
U	UUU phénylalanine	UCU serine	UAU tyrosine	UGC cystéine	U
	UUC phénylalanine	UCC serine	UAC tyrosine	UGC cystéine	C
	UUA leucine	UCA serine	UAA arrêt **	UGA arrêt **	A
	UUG leucine	UCG serine	UAG arrêt **	UGG tryptophane	G
C	CUU leucine	CCU proline	CAU histidine	CGU arginine	U
	CUC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C
	CUA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A
	CUG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G
A	AUU isoleucine	ACU thréonine	AAU asparagine	AGU serine	U
	AUC isoleucine	ACC thréonine	AAC asparagine	AGC serine	C
	AUA isoleucine	ACA thréonine	AAA lysine	AGA arginine	A
	AUG méthionine	ACG thréonine	AAG lysine	AGG arginine	G
G	GUU valine	GCU alanine	GAU aspartate	GGU glycine	U
	GUC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C
	GUA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A
	GUG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G

* À noter : AUG est un codon initiateur et le code de l'acide aminé méthionine.

** À noter : UAA, UAG et UGA sont des codons terminaux.

Information à propos des bases azotées

Base azotée	Classification	Abréviation
Adénine	Purine	A
Guanine	Purine	G
Cytosine	Pyrimidine	C
Thymine	Pyrimidine	T
Uracil	Pyrimidine	U

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

ED 407 277 BIOLOGY 30: GRADE 12 DIPLOMA EXAMINATION = BIOLOGIE 30: EXAMEN EN VUE DU DIPLOME 12 ANNEE.

2 OF 2 ALBERTA DEPT. OF EDUCATION, EDMONTON. STUDENT EVALUATION BRANCH.

JAN 97 100P.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Crédits

Page 15 Photo dans *Molecular Biology* (Jones and Bartlett Publishers, Inc., 1987). Reproduit conformément à l'autorisation d'impression donnée par le gouvernement de l'Alberta en concordance avec CanCopy (Canadian Copyright Licensing Agency).

Page 30 Photo dans *Canadian Geographic*. Reproduit avec la permission de Tony Stone Images, Vancouver.

Page 33 Dessins dans *Hunter Training Conservation* (Alberta Recreation, Parks and Wildlife). Reproduit conformément à l'autorisation d'impression donnée par le gouvernement de l'Alberta en concordance avec CanCopy (Canadian Copyright Licensing Agency).

Biologie 30

Janvier 1997

Apply Label With Student's Name

Biologie 30

(Last Name) (Legal First Name) Y M D

Name: **Date of Birth:** **Sex:**

Permanent Mailing Address: _____

(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** _____ **Signature:** _____

Apply Label Without Student's Name

Biologie 30

For Department Use Only

M4 M3 M2 M1